

INVÉNTALO, CONSTRÚYELO

INVENTOS PARA VIVIR EN UN MUNDO MEJOR

Soy Nate,
presentador de
Design Squad. Fíjate
en una cantidad de
actividades divertidas.



Para niños
(de 9 a 12 años)
en programas
extracurriculares



as built on TV.

en colaboración con

LEMELSON-MIT

InvenTeams

Inspiring a New Generation of Inventors



the **Lemelson** foundation
improving lives through invention

Apreciado maestro de un programa extracurricular:

La Fundación Lemelson se complace en presentarle *Invéntalo, constrúyelo*. Esta guía usa los valiosos recursos de Design Squad e InvenTeams de Lemelson-MIT para iniciar a niños de entre 9 y 12 años en la creatividad y las posibilidades de la invención. En los seis desafíos de invención de la guía se enfatiza el trabajo en equipo, la resolución creativa de problemas y la manera en que muchos inventos nos permiten llevar una vida mejor.

Las actividades les llegan a los niños en un momento de la vida en que el mundo que los rodea aún les fascina. Nuestra meta es inspirar el espíritu investigador, fomentar la creatividad, y ayudarles a analizar problemas y a expresar sus ideas mediante la construcción de cosas. Este proceso estimula el interés de los niños en las matemáticas, las ciencias y la ingeniería. Además crea un nexo entre el proceso de invención y la vida diaria, y también los conecta con una amplia gama de profesiones y temas de interés social.

La Fundación Lemelson, fundada por Jerome Lemelson —uno de los inventores más prolíficos de Estados Unidos—, impulsa, sostiene y rinde tributo a la innovación y al espíritu inventivo. Sus programas en Estados Unidos y en países en vías de desarrollo apoyan los adelantos que estén impulsados por las invenciones y que sean sostenibles desde los puntos de vista económico, social y ecológico. Junto con entidades asociadas, la Fundación reconoce y celebra a inventores consumados, proporciona apoyo económico y asesoría a inventores procedentes del común de la población, les ofrece a los niños oportunidades prácticas para cultivar su naciente curiosidad científica, y divulga tecnologías que les permiten a muchas personas vivir una vida mejor.

Con esto en mente, le recomendamos que use la guía *Invéntalo, constrúyelo* para interesar a los niños en el mundo de la invención y la ingeniería, y para inspirarlos a investigar y resolver problemas complicados. Ayudemos a la siguiente generación de inventores a construir un mundo mejor.

Atentamente,



Dorothy Lemelson
Presidente de la Junta



Julia Novy-Hildesley
Directora Ejecutiva

ÍNDICE

Design Squad e InvenTeams de Lemelson-MIT se han unido para presentar seis desafíos prácticos que tienen el fin de despertar el espíritu inventivo de niños de entre 9 y 12 años. Ya sea que se usen en un programa extracurricular, en un taller o en un evento especial, estos desafíos constituyen una manera divertida de interesar a los niños en la invención, de hacerlos pensar como inventores e ingenieros, y de mostrarles cómo los inventos nos permiten llevar una vida mejor.

INTRODUCCIÓN

Cómo usar esta guía	2
Cómo hablar con los niños sobre la invención	4
El proceso de diseño	6
Cómo organizar un club de inventores	7

DESAFÍOS DE INVENCION

- Lanzador de confeti **8**
Inventar un dispositivo que lance una cucharada de confeti.
- Entremos en calor **13**
Inventar un juego que ponga a todo el mundo en movimiento.
- Portalatas inofensivo **18**
Inventar un dispositivo para seis latas que no atente contra los animales y que sea resistente, cómodo y fácil de cargar.
- Refugio inmediato **23**
Inventar un refugio resistente y fácil de construir.
- Portafácil **28**
Inventar una manera en que una persona que use muletas o silla de ruedas pueda cargar todas sus cosas.
- Inventar un mundo mejor **33**
Inventar soluciones para necesidades de la vida diaria.

APÉNDICE

Niños inventores (afiche desprendible)	37
El proceso de diseño (afiche desprendible)	39
Normas educativas	41
Recursos para inventores	42
Dónde conseguir materiales	43
Recursos de PBS sobre el tema	44



Competencia más ingeniería suman diversión. *Design Squad* pone a los niños a pensar como ingenieros y les muestra que la ingeniería es entretenida y creativa, y que está a su alcance. Vea el programa en PBS y visite la sede de *Design Squad* en Internet, donde encontrará episodios, juegos, 35 desafíos prácticos y mucho más.



¡Aquí venimos, mundo de la invención! Valiéndose de desafíos de diseño, recursos didácticos y subvenciones, InvenTeams entusiasma a los niños a inventar, les da los recursos para resolver problemas y fomenta una cultura de inventiva en escuelas y comunidades.

CÓMO USAR ESTA GUÍA

Cada desafío requiere más o menos una hora y los materiales son fáciles de conseguir. En cada uno hay muchas maneras de lograr el objetivo y todos se ciñen a normas nacionales de ciencias y tecnología. Los desafíos se usan en:

- **una sesión única**, como un taller o un evento aislado. Cada desafío puede resolverse como una actividad independiente.
- **una serie de sesiones**, como en un club de inventores o en un programa extracurricular de ciencias o ingeniería. ¿Le intriga la idea de organizar un club de inventores? Consulte la página 7.

PARA COMENZAR

- **Lea las notas para el líder.** Estas notas al comienzo de cada desafío le servirán para saber cómo prepararse y coordinar una sesión.
- **Ensaye la actividad.** Una sesión de práctica le servirá para determinar la mejor manera de presentar la actividad y prevenir los problemas que se les pudieran presentar a los niños.
- **Imprima la hoja del desafío.** Esta hoja es para repartirles a los niños. Es una historieta con Nate Ball, el presentador de *Design Squad*, que expone el problema que hay que resolver. Además, define el contexto en el que se presenta el desafío, hace preguntas que estimulan en los niños ideas para el diseño, y da consejos para la construcción y la resolución de posibles problemas.
- **Arregle el salón.** Prepare un ambiente que fomente la creatividad y entusiasme a los niños en la invención. Pegue en las paredes los afiches del apéndice. En “Recursos para inventores” (página 42) hallará una lista de sitios de Internet con inventos extravagantes, citas inspiradoras sobre la invención e interesantes reseñas de inventores. Visite esos sitios, vea qué cosas le gustan, imprímalas y péguelas en distintos sitios del salón.



El mundo de la invención atrae a las personas a quienes les gusta usar el ingenio para resolver problemas y dejar una huella en el mundo.



Página de notas para el líder



Hoja para los niños

CÓMO COORDINAR UN DESAFÍO

¿Nunca ha coordinado una actividad para inventar algo? No se preocupe; las notas para el líder le darán la información para coordinar una sesión. Se subdividen en:

- **¿Cuál es el reto?** Presenta el objetivo de la sesión y los pasos necesarios para coordinarla. Cada desafío está planeado para que los niños —que trabajan en grupos de dos o tres— entiendan que los inventores quieren darles a todos la oportunidad de una vida mejor.
- **Cómo prepararse:** Enumera qué se debe alistar para la actividad.
- **Actividad preliminar:** Les da a los niños la oportunidad de practicar una habilidad específica del pensamiento inventivo (por ej., improvisación, flexibilidad o visualización) que usarán más a fondo al tratar de resolver el reto.
- **Presentación del desafío:** Es un relato interesante que usted leerá en voz alta. Les da a los niños un contexto de la vida real en el que se presenta el problema del desafío, y les muestra el sentido, la importancia y el propósito de sus propios inventos.
- **Pensar y diseñar:** Los anima a pensar en diferentes formas de enfrentar un reto.
- **Construir, ensayar y volver a diseñar:** Enumera los problemas que podrían presentarse durante un desafío y sugiere estrategias para aplicar en esos casos.
- **Analizar:** Contiene preguntas (y respuestas) para repasar los conceptos clave de ciencia e ingeniería de la actividad, lo cual les sirve a los niños para reflexionar acerca del proceso de diseño y pensar en la relación que existe entre el desafío y la invención.
- **Explorar un poco más:** Contiene actividades complementarias que refuerzan y amplían las experiencias que los niños vivieron en el desafío.

CÓMO COORDINAR DESAFÍOS SIN LÍMITES ESTRICTOS

- Hay muchas formas de enfrentar un desafío. Una solución puede ser tan buena como otra. Hágales ver a los niños que los desafíos no son competencias sino oportunidades para dar rienda suelta al ingenio y la creatividad.
- Cuando no sepan qué hacer, pregúnteles a qué se pueden deber los resultados que obtuvieron. En vez de darles instrucciones, hágales preguntas. Por ejemplo: “¿Por qué creen que está pasando esto?”, “¿Qué pasaría si...?”, “¿Qué más pueden intentar?”
- Cuando algo no funcione como esperaban, anímelos a intentar de nuevo. Dígales que comparen su diseño con el de otros niños. Recuérdeles que los problemas son oportunidades para aprender y para usar el pensamiento creativo.
- Pídales que piensen en varias maneras de resolver un problema antes de decidirse por una idea.



Si un diseño no funciona como se esperaba, anímelos a intentar de nuevo. A menudo los contratiempos llevan a mejoras en el diseño y al éxito.

CÓMO HABLAR CON NIÑOS

INVENTOS DE NIÑOS

Incluso alguien con poca escolaridad puede ser inventor.

- **Orejeras** (Chester Greenwood, 15 años)
- **Makin' Bacon: manera rápida y saludable de cocinar tocino** (Abigail Fleck, 8 años)
- **Paletas** (Frank Epperson, 11 años)
- **Juego de béisbol imaginario con tarjetas de colección** (Dustin Satloff, 10 años)
- **Pala cernidora para separar la tierra de las hojas** (Kaileigh Kirton, 11 años)
- **Casco para marineros** (Palmer Rampell, 15 años)
- **Tubo de rayos catódicos para TV** (Philo Farnsworth, 14 años)
- **Tablilla luminiscente para escribir en la oscuridad** (Rebecca Schroeder, 10 años)
- **Alfabeto Braille para ciegos** (Louis Braille, 12 años)
- **Funda para sostener crayones rotos** (Cassidy Goldstein, 11 años)

¿INVENTOR? ¿YO?

¡Claro que sí! Hay personas de todo el mundo, de diferentes edades y de distintos niveles de educación que inventan cosas porque identifican un problema, piensan en cómo resolverlo e idean soluciones novedosas. La clave de inventar es identificar una necesidad y concebir una solución original.

Quizá sería mejor preguntar: “¿Hay alguien que no sea inventor?” Toda persona tiene la capacidad de inventar. Todos resolvemos problemas con ideas ingeniosas, ya sea cómo sostener una ventana para que no se cierre, cómo caminar bajo la lluvia sin mojarnos o cómo construir una casa de juguete con sobrantes de materiales. La creatividad para resolver problemas, la improvisación, la flexibilidad y la capacidad de explorar aún más impulsan el espíritu inventivo.

¿QUÉ ES UN INVENTO?

Explíqueles a los niños que un invento es algo útil que antes no existía. Añada las siguientes características a lo que entienden por invento:

- Un invento casi siempre satisface una necesidad o resuelve un problema.
- A menudo los inventos contribuyen a mejorar el mundo.
- Un invento puede ser una cosa (por ej., un teléfono celular o un morral) o una idea (por ej., un cuento o una nueva forma de hacer un nudo).
- Con frecuencia los inventos mejoran algo (por ej., hacen que sea más rápido, más fuerte, más barato, más fácil, menos peligroso o más eficaz, más atractivo, más útil, más exacto, más divertido o más productivo). Es un invento siempre y cuando sea una nueva forma de hacer algo, así no sea mejor que lo que había antes.

¿PARA QUÉ SE INVENTA ALGO?

Inventar es un proceso. Comienza con una necesidad y termina en algo nuevo: el invento en sí.

- **Para resolver problemas:** Los inventores tienen la habilidad de hallar formas de mejorar una situación o un proceso. Las actividades de esta guía les sirven a los niños para solucionar problemas aplicando el proceso de diseño.
- **Para mejorar el mundo:** Imagínese qué diferente sería nuestra vida si no hubiera inventos como computadoras, refrigeradores, electricidad, plásticos y medicinas. Las actividades de esta guía muestran cómo los inventos pueden mejorar cosas en la casa, la escuela, la comunidad y el mundo.
- **Para disfrutar el proceso creativo:** Para inventar se necesita pensar y actuar. Las actividades de esta guía sirven para que los niños se metan de lleno en el proceso de pensar en un problema y de hacer algo al respecto. Como ellos mismos crean la solución, se entusiasman con el proceso de invención.

SOBRE LA INVENCION

LOS INVENTORES Y LOS INGENIEROS SE PARECEN EN MUCHAS COSAS

La ingeniería es un proceso en el cual se idean soluciones para problemas. Inventar es el proceso de hacer algo que antes no existía. A veces los inventores usan la ingeniería para idear soluciones. Sin embargo, a veces no es así, como vimos en la página 4. Tanto los inventores como los ingenieros buscan cómo mejorar cosas en los campos de la salud, los alimentos, la seguridad, el transporte, la industria aeroespacial, la electrónica, las comunicaciones y el medio ambiente. Cuando la mejora es algo nuevo, es un invento.

ACABEMOS CON EL ESTEREOTIPO QUE RODEA A LA INGENIERIA Y LA INVENCION

Existe el estereotipo de que la ingeniería es aburrida y difícil. Para acabar con esa noción, hableles a los niños sobre desafíos emocionantes a que los inventores e ingenieros se enfrentan para mejorar la vida de muchos, y señale el papel central que la invención y la ingeniería desempeñan en la vida cotidiana.

- Inventar automóviles que consumen menos combustible
- Diseñar una bicicleta más liviana
- Inventar un pegamento superpotente
- Diseñar satélites que detecten sequías en el planeta
- Modernizar la tecnología de los teléfonos celulares
- Inventar retinas artificiales para personas ciegas
- Inventar una computadora portátil extraliviana
- Diseñar ropa que ahuyente los mosquitos
- Inventar una silla de ruedas que suba escaleras

EL PROCESO DE INVENCION REQUIERE:

- Identificar un problema o darse cuenta de que algo se puede mejorar.
- Pensar en soluciones creativas para un problema.
- Hablar con la gente que podría usar el invento. Para eso hay que establecer conexiones ingeniosas entre cosas que no parecen estar relacionadas.
- Concebir y ensayar soluciones (es decir, experimentar).
- Aplicar conceptos de ciencias e ingeniería.
- Usar herramientas, materiales y técnicas para crear soluciones viables.
- Intentarlo de nuevo cuando las cosas no funcionan. En *Design Squad* decimos: “Quien falla antes triunfa más pronto”.
- Ser constante en el proyecto de principio a fin con motivación, persistencia y dedicación.

MÁS INFORMACIÓN

Vea actividades, reseñas de inventores e ingenieros interesantes y muchas cosas más. Consulte la página 42 y visite estos sitios en Internet:

Design Squad

pbs.org/designsquad

Discover Engineering

discoverengineering.org/home.asp

Engineer Your Life

engineeryourlife.org

Howtoons

howtoons.com

InvenTeams

web.mit.edu/inventeams

The Lemelson Center for the Study of Invention and Innovation

invention.smithsonian.org/home

EL PROCESO DE DISEÑO*



El proceso de diseño está incorporado en cada desafío. Al trabajar los niños en el desafío, verán que los pasos del proceso de diseño los hacen pensar con creatividad en el problema para producir el resultado deseado.

Cuando un inventor o ingeniero está resolviendo un problema, la solución rara vez está en las primeras ideas que se le ocurren. Tiene que ensayar otras, aprender de sus errores y volverlo a intentar. La serie de pasos que usa para llegar a la solución se llama **proceso de diseño**. Cuando los niños estén trabajando en un desafío, hágalos las siguientes preguntas sobre lo que están haciendo para que lo relacionen con pasos específicos del proceso de diseño.

PENSAR

- ¿De cuántas formas podemos resolver el desafío de hoy?
- ¿Qué tan creativos podemos ser? A menudo una sugerencia disparatada hace surgir una idea GENIAL.

DISEÑAR

- De nuestras ideas, ¿cuáles son realmente posibles, teniendo en cuenta el tiempo, las herramientas y los materiales?
- ¿Podemos enunciar la idea como si fuera un invento? Es decir, ¿podemos decir: “Vamos a inventar un x que haga y”?

CONSTRUIR

- ¿Qué problemas tendremos que resolver durante la construcción del proyecto?
- ¿Qué materiales necesitaremos para construir nuestro invento?

ENSAYAR, EVALUAR Y VOLVER A DISEÑAR

- ¿Por qué conviene ensayar una y otra vez un diseño?
- ¿Qué meta específica están buscando y cómo sabrán que la han logrado?

EXPONER LA SOLUCIÓN

- ¿Qué pasos siguieron para que el proyecto funcionara como ustedes querían?
- ¿Cuál creen que sea la característica más importante de su invento? ¿Por qué?
- ¿Qué cosas tienen en común nuestros inventos?
- Si tuvieran más tiempo, ¿cómo podrían mejorar su invento?
- Miren el invento del grupo que está a su izquierda. ¿Qué les gusta y qué le mejorarían? (Al enseñarles a los niños a hacer una crítica constructiva se estimula el trabajo en equipo).

IDENTIFICAR EL PROBLEMA



El proceso de diseño es una forma excelente de emprender casi cualquier tarea. De hecho, se usa cada vez que uno crea algo que antes no existía (por ej., planear un paseo, cocinar algo o decidir qué ropa va a ponerse).

MEJORE SUS DESTREZAS

Complete la capacitación gratuita en Internet de NASA/Design Squad para aprender a integrar el proceso de diseño en los proyectos que realiza con los niños. La encontrará en pbs.org/designsquad.

CÓMO ORGANIZAR UN CLUB DE INVENTORES

A los niños les encantan los clubes. Les gusta formar parte de un grupo, divertirse juntos y tener experiencias acumulativas. En un club los niños practicarán y se enseñarán unos a otros destrezas importantes, como resolución de problemas, trabajo en equipo, pensamiento crítico y creatividad.

Lo único que usted necesita para un club de inventores es un salón grande, unas mesas, ciertas herramientas básicas y unos materiales baratos. Los recursos que hallará en esta guía y en la sede de *Design Squad* en Internet le servirán para coordinar el club y entusiasmar a los niños en la invención y la ingeniería.

CÓMO INICIAR EL CLUB

Consiga miembros

- Haga una cartelera con un letrero que diga “MUY PRONTO” y péguele un volante que anuncie la creación del club.
- Háglele propaganda al club en el boletín informativo de su empresa. Cuénteles a las familias sobre los desafíos que los niños tendrán que enfrentar y explique cómo inscribirlos.
- Piense en cuántos niños se siente capaz de aceptar (aconsejamos entre 8 y 12 por líder). Si se inscriben más, consiga más líderes, organice dos sesiones o inicie una lista de espera para la próxima vez que el club abra inscripciones.

Fije las fechas y el lugar de reunión

- Decida cuántas semanas se reunirá el club y cuánto durará cada reunión. (Recomendamos por lo menos cinco o seis sesiones de una hora cada una). Elija y reserve un lugar espacioso que cuente con mesas para los materiales. También sería útil que hubiera dónde guardar el trabajo de los niños.

Déle al salón el aspecto y el ambiente de un club de inventores

- Ponga en las paredes los afiches desprendibles de esta guía.
- Haga una cartelera con fotos de niños que estén trabajando en los desafíos para mostrar qué acontece en las reuniones del club.
- En la página 2 encontrará otras ideas para darle al salón el ambiente propicio para la invención.

Procure la colaboración de inventores e ingenieros

- Invite a inventores e ingenieros a hablar sobre ejemplos de inventos y de ingeniería tomados de la vida real. Estos invitados servirán de dechado para los niños y les mostrarán otras alternativas profesionales. Busque voluntarios en universidades cercanas que tengan programas de ingeniería, así como en fábricas, despachos de obras públicas y plantas de tratamiento de aguas. Además, los sitios en Internet de *Design Squad*, InvenTeams y Centro Lemelson tienen nombres de asociaciones de ingenieros que pueden recomendar posibles candidatos (ver la página 42).
- Muestre videoclips en los que ingenieros y niños inventores hablan de cómo se interesaron en la ingeniería y la invención, y de las satisfacciones que conlleva ser ingenieros. En pbs.org/designsquad/profiles encontrará reseñas sobre el equipo de *Design Squad* y en web.mit.edu/inventeams/about.html hallará información sobre InvenTeams.

Y, ¿POR QUÉ UN CLUB?

El club de inventores atraerá a niños que estén interesados en la invención y la ingeniería o que quizás quieran explorarlas. El club les dará un tiempo definido para realizar las actividades de la guía, perfeccionar sus diseños e incluso perfeccionar sus propios inventos.



HAGA CONTACTO CON INVENTEAMS

Hay InvenTeams en escuelas de todo el país. Si una de ellas queda cerca, establezca un contacto para que sus niños se enteren de lo que pasa allí. Busque la escuela más cercana en web.mit.edu/inventeams.



DESAFÍO 1 LANZADOR DE CONFETI

VEAN UN EPISODIO
PARECIDO EN TV



Foto: Mika Tomczak

¿El panqueque perfecto? En el episodio "Batter Up" de Design Squad, los equipos buscan los "ingredientes" perfectos para una máquina que pueda cocinar, voltear y servir panqueques deliciosos con sólo oprimir un botón. Vean este episodio en Internet, en pbs.org/designsquad.

La creatividad y la flexibilidad de pensamiento son útiles en todas las fases del proceso de invención.

¿Cuál es el reto?

Inventar un dispositivo que lance al aire una cucharada de confeti. Cuanto más grande sea la nube de confeti, mejor.

En este desafío, los niños: **1) participarán en un juego que estimula las ideas creativas; 2) comentarán por qué se necesita un lanzador de confeti; 3) pensarán en formas de lanzar confeti; 4) seguirán los pasos del proceso de diseño para construir un prototipo viable.**

1 Cómo prepararse

- Lea las notas para el líder y la hoja del desafío.
- Elija la zona para ensayos: ponga en el suelo una lona grande (puede ser de 10 x 10 pies o de 10 x 14 pies) con una X de cinta adhesiva en el centro. Tenga a mano escobas y recogedores.
- Prepare los materiales (por pareja):
 - confeti de papel
 - 1 pajilla o popote
 - 2 hojas de cartón tamaño carta
 - cinta plateada
 - 1 carrete de madera
 - 4 revolvedores de pintura
 - 4 bandas elásticas
 - 2 vasos de cartón de 8 onzas
 - 2 vasos de cartón de 4 onzas
 - cordel o cáñamo

2 Actividad preliminar: Juego para estimular el pensamiento creativo (10 minutos)

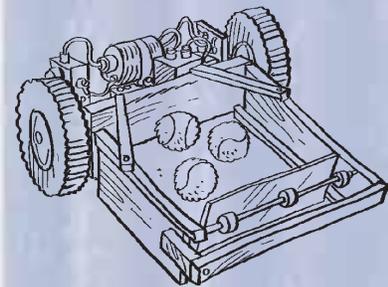
En el proceso de invención es útil establecer conexiones ingeniosas. En el juego de hoy se usan asociaciones para que los niños piensen de una manera flexible y creativa. Además les servirá para centrarse en cosas que se pueden lanzar.

Diga en voz alta estas palabras: *cohete, globo con agua, bote, flecha, jabalina, torpedo y satélite*. Haga una pausa breve después de cada palabra. Pídale a los niños que adivinen qué tienen en común estas cosas. (Son cosas que se pueden lanzar). El primer niño que adivine la categoría dirigirá la segunda ronda. Dígale en secreto al ganador la nueva categoría: *cosas de una fiesta*. Debe pensar en cosas que haya en una fiesta y decirlas en voz alta. El primer niño que adivine la categoría gana esta ronda y dirige la siguiente, con la categoría de cosas que tienen piezas pequeñas. Juegue esta ronda como las rondas 1 y 2. Por último, dígale al grupo que hay una cosa que está en las tres categorías: *el confeti*.

3 Presentación del desafío (5 minutos)

Lea el siguiente párrafo para captar la atención de los niños.

¿Que está tapado con basura y le encanta? ¿Que el desorden es terrible y nadie se queja? ¿Qué pasa? Es por el confeti. A la gente le encantan las nubes de confeti. Los inventores han ideado formas ingeniosas de lanzar toneladas de estos papелitos en desfiles, eventos deportivos y funciones de circo. Han usado cañones, ventiladores gigantes y mecanismos con resortes. ¿Por qué? Porque a la gente le gusta celebrar y las celebraciones con confeti son más divertidas. Los inventores siempre tratan de mejorar las cosas o de satisfacer las necesidades. Una explosión de estos trocitos de papel hace sonreír a cualquiera. La lluvia más grande de confeti se observó en un desfile de Nueva York, en el que se lanzaron 11 millones de libras de papel (lo que pesan 110,000 niños de 100 libras). ¿Se imaginan la cantidad de sonrisas que provocó?



Para que los jugadores de tenis mejoren la técnica, el equipo InvenTeam de Essex High School inventó un robot que recoge las bolas y las deposita en una estación base, que se las sirve al jugador. Este y otros proyectos se encuentran en web.mit.edu/inventeams.

4 Pensar y diseñar (10 minutos)

Para ponerlos a pensar, muéstreles a los niños los materiales, hágalles estas preguntas y pídale que hagan bocetos de sus ideas.

- ¿Qué hace que una nube de confeti sea magnífica? *(que sea grande, que caiga despacio, que dure mucho tiempo, que venga con sonido o con figuritas especiales, como corazones para el día de los enamorados)*
- Mencionen dispositivos que lancen objetos al aire. *(catapultas, hondas o resorteras, pistolas de agua, esparcidores de fertilizantes o de semillas, lanzadores de globos de agua, aspersores, trampolines, etc.)*
- ¿De dónde sale la fuerza que se necesita para lanzar cosas con estos dispositivos? *(de presión de agua, presión de aire, resortes, bandas elásticas, electricidad estática, palancas, motores eléctricos o de gasolina, etc.)*
- Observen los materiales. ¿Qué pueden usar para lanzar confeti? *(hondas hechas de bandas elásticas y vasos de cartón; catapultas hechas de revolvedores de pintura y bandas elásticas; palancas en forma de subibaja, hechas con revolvedores de pintura y carretes de madera)*



En nuestros ensayos, terminamos con diversos diseños, como catapultas y resorteras. En estas fotos se ven posibles soluciones. No se las muestre a los niños, porque podrían copiar las ideas.

5 Construir, ensayar y volver a diseñar (25 minutos)

En nuestros ensayos los niños se divertieron mucho lanzando confeti. Las risas y el entusiasmo eran contagiosos. De las sesiones también salieron varios consejos:

- **Es mejor no usar globos.** Unos niños no resistieron la tentación de estallar los globos para asustar a sus amigos. Otros llenaron los globos con confeti y no hicieron nada más. Además, los globos no sirven mucho: el confeti sólo sale cuando la abertura del globo apunta hacia abajo y cae sin formar una nube.
- **Evitar el uso de confeti metálico.** Este material brillante se pega a todo. Es mejor usar confeti de papel, que facilita la limpieza.
- **Con una cucharadita de confeti por lanzamiento basta.** Produce una nube adecuada sin producir un desorden engorroso.
- **Defina la zona para los ensayos.** Pídale a los niños que sólo lancen confeti cuando estén parados en la X del centro de la lona, aunque para ello tengan que hacer fila. Nosotros usamos una lona de 10 x 14 pies. Con una lona grande y reglas claras se facilitará la limpieza.



CUESTIONE EL ESTEREOTIPO

Cuénteles a los niños que los inventores e ingenieros trabajan en muchos proyectos divertidos que hacen la vida más agradable. Por ejemplo, señale que a la gente le gusta celebrar y que los ingenieros e inventores han ideado muchas formas de lanzar confeti para que algunos eventos sean más divertidos y emocionantes. Muéstreles videos de ingenieros jóvenes que cuenten cómo la ingeniería les permite hacer cosas que apasionan y llevar una vida interesante y emotiva. Vea estos videos en:

- pbs.org/designsquad/profiles
- web.mit.edu/inventeamsvideos.html

Para ver los puntos fuertes y débiles de una idea, los inventores hacen diseños preliminares llamado prototipos.

6 Analizar (10 minutos)

Para ver los puntos fuertes y débiles de una idea, los inventores construyen una serie de diseños preliminares llamados *prototipos*. Pídales a los niños que expongan, comparen y comenten los prototipos que construyeron hoy.

- ¿Quiénes usarían un lanzador de confeti? (*directores de cine; directores de teatro, estadios deportivos y circos; encargados de fiestas, desfiles, eventos deportivos y bodas*)
- ¿Cómo produce su lanzador la fuerza suficiente para lanzar confeti? (*Almacena energía [energía potencial], que al liberarse [energía cinética] pone el confeti en movimiento. La fuerza puede venir, por ejemplo, de una banda elástica que se suelta tras haberla estirado o de golpear un extremo de una palanca que se ha montado en forma de subibaja*).
- ¿Cuál diseño lanzó la nube más grande de confeti? ¿Cómo generó fuerza ese diseño?
- ¿Cómo podrían cambiar el diseño de su dispositivo para lanzar confeti que no sea de papel, por ej., serpentinas, confeti rizado que desciende como un helicóptero, miniparacaídas, dinero de juguete, pétalos secos, nieve artificial y bolitas de poliestireno para embalaje?

EXPLORAR AÚN MÁS

Como ya han visto, el confeti deja un desorden terrible. Piensen en una lista de máquinas limpiadoras o pídales a los niños que ideen un vehículo que recoja confeti.

- ¿Cómo se pueden recoger enormes cantidades de trocitos de papel en grandes eventos, como campeonatos deportivos, convenciones o desfiles de carnaval?
- ¿De qué manera podría un vehículo recolector usar palas, aspiradoras, ventiladores, sopladores de hojas o globos cargados con electricidad estática?
- Ensayen para ver si los rastrillos o las escobas funcionan mejor. (*El Departamento de Limpieza y Recolección de Basuras de la ciudad de Nueva York usa escobas mecánicas y rastrillos manuales*).

LANZADOR DE CONFETI



as built on TV
pbs.org/designsquad



Cuanto más divertida sea una celebración, mucho mejor. ¿Y qué puede ser más divertido que una nube de confeti? En cuanto se ven los papelitos, estallan sonrisas por todos lados.

FELICITACION

El confeti se usa en teatros, circos, fiestas, carnavales y eventos deportivos. Pero, ¿cómo se lanza?

Quiero que **INVENTES** un lanzador de confeti.

Repasemos las reglas: tiene que ser fácil de usar y debe lanzar el confeti bien alto. Cuanto más grande sea la nube de confeti, ¡mejor!

MATERIALES

Veamos qué materiales tienes. ¿Con qué podrías lanzar confeti?

- confeti
- cartón
- vasos de cartón de 4 y 8 oz
- bandas elásticas
- carrete de madera
- pajillas o popotes
- revolvedores de pintura
- cordel o cáñamo
- cinta plateada

¡A TRABAJAR!

PENSAR Y DISEÑAR

- ¿Mi lanzador será de poner en el suelo o de sostener en la mano?
- ¿Cómo lo llenaré de confeti?
- ¿Cómo lanzan cosas al aire otros dispositivos?

CONSTRUIR

¡Llegó la hora de la verdad!
Hay montones de posibilidades. Para lanzar confeti se pueden usar resorteras, catapultas y palancas.

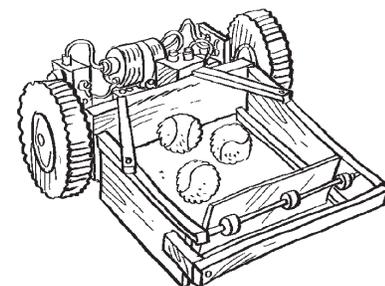
ENSAYAR Y VOLVER A DISEÑAR

¿Sale el confeti tal como querías?, ¿tan alto como esperabas?, ¿en una nube espesa?, ¿revoloteando como planeabas? Si no es así, ¿qué ajustes puedes hacer?

CONSEJO

Un lanzador convierte la energía almacenada (potencial) en energía de movimiento (cinética). La fuerza resultante hace que el confeti salga volando.

Divertido, ¿verdad? Con tu invento para lanzar confeti se divertirán muchas personas. El objetivo de los inventos y la ingeniería es hallar maneras de ayudarle a la gente a hacer las cosas que le importan.



Para que los jugadores de tenis mejoren la técnica, el equipo InvenTeam de Essex High School inventó un robot que recoge las bolas y las deposita en una estación base, que luego se las sirve al jugador. Este y otros proyectos se encuentran en web.mit.edu/inventeams.



PBS. Vea DESIGN SQUAD en PBS o en Internet en pbs.org/designsquad.

Inventalo, constrúyelo recibe fondos de
the Lemelson foundation
improving lives through invention

Aportes importantes a Design Squad provenientes de



the Lemelson foundation
improving lives through invention

Design Squad también recibe fondos de



DESAFÍO 2 ENTREMOS EN CALOR



¿Cuál es el reto?

Inventar un juego para una o dos personas que se juegue bajo techo y ponga a los jugadores en movimiento.

En este desafío los niños: **1) jugarán a imaginar nuevos usos para cosas conocidas; 2) pensarán en actividades que pongan a todos en movimiento; 3) seguirán los pasos del proceso de diseño para inventar un juego, sus reglas y el equipo necesario para jugarlo.**

1 Cómo prepararse

- Lea las notas para el líder y la hoja del desafío.
- Reúna los materiales (para diez niños organizados en parejas):
 - 20 bandas elásticas
 - 10 bolas de ping-pong
 - 10 cucharas de plástico
 - 5 revolvedores de pintura
 - 5 bolas de tenis
 - 20 hojas de cartón tamaño carta
 - 10 moldes pequeños de papel de aluminio
 - 5 bolsas plásticas pequeñas
 - cinta plateada
 - tijeras
 - papel de copia
 - cordel o cáñamo

2 Actividad preliminar: Imaginar nuevos usos para cosas conocidas (10 minutos)

Hágales a los niños esta pregunta que parece sencilla: ¿Qué es un invento? Probablemente le respondan que es una máquina o producto nuevo. Sin embargo, inventar a veces significa encontrar un nuevo uso para un producto que ya existe. Para que los niños piensen con flexibilidad, pídeles que se imaginen cosas de la cocina que no usen electricidad (por ej., espátula, colador, olla, sartén, cucharón, taza, cuchara de palo, jarra, imán para el refrigerador, cuenco, toalla de papel, etc.). (NOTA: No deben escoger cuchillos ni otros objetos afilados o puntiagudos). Luego pídale a cada niño que piense en un juego o deporte en el que se puedan usar estos objetos. Como este no es un juego de verdad sino un ejercicio para pensar, dídeles que dejen volar la imaginación. Luego deben describir en pocas palabras el juego o deporte que inventaron. Señale que la imaginación y la invención van de la mano, tanto en los artistas como en los fabricantes de herramientas, las amas de casa, los inventores y los ingenieros.

3 Presentación del desafío (5 minutos)

Con el fin de recalcar la necesidad de inventos que fomenten la actividad física, hábleles a los niños de la teleadicción.

¿Conocen a algún teleadicto, es decir, a una persona que se la pase sentada frente a la tele? Un grupo de Girl Scouts de Freemont (California) quería hacer algo para que las personas teleadictas pudieran llevar una vida más sana y activa. Idearon un proyecto para obtener una insignia especial. Para merecer la insignia realizaron varias actividades. Leyeron varios estudios que demuestran que las personas inactivas corren el riesgo de tener sobrepeso, sufrir depresión, estar en mal estado físico y tener concentraciones muy altas de azúcar en la sangre (diabetes). Llevaron un diario de cuántas horas de TV veían al día para saber si eran menos o más que las de los amigos. Luego dejaron de ver la tele una semana y al final evaluaron cómo se sentían: ¿más sanas?, ¿más contentas?, ¿habían hecho más ejercicio? Estas niñas inventaron una insignia para ayudar a los teleadictos. ¿Qué otros inventos mejorarían la vida de un teleadicto?

VEAN UN EPISODIO PARECIDO EN TV



Para que los fanáticos del básquetbol puedan ver desde todos los ángulos un juego que se mueve a gran velocidad, los equipos de Design Squad compitieron para diseñar un sistema con cámaras a control remoto ubicadas a los lados de la cancha. Vean el episodio "Got Game" en Internet, en pbs.org/designsquad.

¿TELEADICTO?

La palabra "teleadicto" comenzó a usarse a comienzos de la década de 1970 y apareció por primera vez en el Diccionario de la Lengua Española en 2001. En estudios de investigación se ha demostrado que la vida sedentaria puede ocasionar problemas de salud, como obesidad, desnutrición, diabetes, depresión y mal estado físico.

VEAN UN PROYECTO PARECIDO DE INVENTEAM



El elenco de InvenTeam de The Divine Child High School inventó cómo recargar hasta tres aparatos electrónicos —como teléfonos celulares y reproductores de MP3— al pedalear una bicicleta. Este y otros proyectos se encuentran en web.mit.edu/inventeams.

4 Pensar y diseñar (10 minutos)

- Este desafío implica acción. Haga en el pizarrón una lista de verbos que indiquen acción (por ej., lanzar, rodar, atrapar, girar, remar). Pídales a los niños que sigan alargando la lista (por ej., golpear, correr, interceptar, patear, driblar, tumbar, hundir, conducir, encestar). Por último, dígales que emparejen cada verbo con un juego (por ej., patear y fútbol).
- Para que piensen en juegos fáciles y divertidos, pregúnteles: “¿A qué juegan en el recreo, en un campamento o en una feria? (*rayuela, corre que te pillo, tira y afloja, lanzamiento de anillo, tiro al blanco, salto a la cuerda, juego de rana, golf en miniatura, tejo, lanzamiento de dardo, revienta el globo, basquetbol, etc.*)”.
- Hable de lo que significa e implica inventar un juego. ¿Se requieren equipos nuevos? ¿Tiene reglas nuevas? ¿Hay que modificar un juego conocido? (*Puede que se necesiten varias de estas cosas*).



Para ver las cosas desde otro ángulo, se necesita imaginación, y la imaginación y la invención van de la mano.

Durante nuestro ensayo, tuvimos muchos diseños. En estas fotos se ven posibles soluciones. No se las muestre a los niños, porque podrían copiar las ideas.

5 Construir, ensayar y volver a diseñar (25 minutos)

En nuestro ensayo, a los niños les encantaron sus juegos. Esa es la verdadera medida del éxito. Durante las sesiones encontramos ciertos problemas que a su grupo de niños se les pueden presentar:

- **No se les ocurre ningún juego.** Repase la lista de verbos y juegos. En nuestro ensayo, los juegos consistían por lo general en atrapar, lanzar, rebotar, dejar caer, tumbar o rodar. Los niños pueden elegir un juego de la lista y modificarlo. Por ej., pueden añadirle una parte, un elemento de otro juego u otras reglas.
- **El espacio es demasiado pequeño para juegos activos.** Dígales a los niños que sus juegos deben poder realizarse en un espacio de un tamaño determinado. Especifique cuánto espacio tiene cada pareja.
- **El juego es muy complicado.** Pídeles a los niños que se concentren en una parte del juego en vez de tratar de hacer todo lo que se les ocurra. Para darles una pauta, dígales que elijan una parte que puedan jugar en el recreo o en una caseta de feria.

6 Analizar (10 minutos)

- ¿Sería bueno inventar un juego que nos obligue a hacer más ejercicio? Explique por qué. *(Un juego activo nos permite hacer ejercicio y esto es benéfico por muchas razones; por ej., mejora la salud y el estado de ánimo).*
- ¿Cómo logra este juego que la gente se ponga en movimiento?
- ¿Qué características del juego harían que alguien se interese por jugarlo? *(Es divertido, no es ni demasiado fácil ni demasiado difícil, tiene reglas sencillas y tiene diferentes niveles de juego).*
- Ensayar y volver a diseñar son pasos importantes del proceso de diseño. ¿En qué les ayudaron estos pasos al inventar el juego? (Los niños comienzan con una regla o con un aparato o equipo en particular. A veces se dan cuenta de que las reglas en realidad no funcionan y deben modificarlas. Otras veces el equipo no funciona como se esperaba y los niños lo modifican o cambian las reglas del juego sin alterar el equipo. A menudo este tipo de ensayos y de rediseño sucede sobre la marcha, pero el proceso de diseño sigue siendo el que conduce a que la invención se mejore).

EXPLORAR AÚN MÁS

Dígales a los niños que imaginen que trabajan para una compañía que debe inventar un juego para estimular a alguien a hacer más ejercicio. ¿Qué clase de juego se les ocurriría para las siguientes personas?

- Alguien que usa muletas o silla de ruedas
- Una persona que tiene que permanecer en cama
- Alguien que va en un viaje largo por carretera
- Una persona que vive en la Estación Espacial Internacional

QUESTIONE EL ESTEREOTIPO

Dígales a los niños que los inventores e ingenieros hacen cosas interesantes que mejoran la vida. Por ejemplo, han ideado muchas maneras de aumentar el nivel de ejercicio que una persona hace y de mejorar su salud y estado físico. Muéstreles videos de ingenieros jóvenes que cuenten cómo la ingeniería les permite hacer cosas que les apasionan y llevar una vida interesante y emotiva. Vea estos videos en:

- pbs.org/designsquad/profiles
- web.mit.edu/inventeamsvideos.html

ENTREMOS EN CALOR



as built on TV
pbs.org/designsquad



El ejercicio nos mantiene sanos y en buen estado físico.

Muchas personas no hacen suficiente ejercicio y eso es un problema grave.

Quiero que **INVENTES** algo que se juegue bajo techo y que haga mover a los jugadores.

Repasemos las reglas: además de hacer mover a la gente, debe ser divertido y no muy complicado.

MATERIALES

Veamos qué materiales tienes. ¿Con qué puedes hacer un juego?

- cartón
- bolas de ping-pong
- moldes pequeños de papel de aluminio
- revolvedores de pintura
- bolsas plásticas
- cinta plateada
- cordel o cáñamo
- bandas elásticas
- cucharas de plástico
- bolas de tenis
- tijeras y papel

¡ADELANTE!

PENSAR Y DISEÑAR

- ¿Qué palabras indican acción?
- ¿A qué me gusta jugar en el recreo o en una feria?
- ¿Qué necesito para el juego?



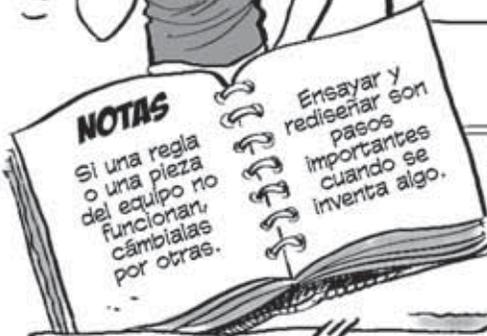
CONSTRUIR

Vas muy bien. ¿Cómo harías que el juego funcione mejor? ¿Crees que resista el uso?



ENSAYAR Y VOLVER A DISEÑAR

Muy buen juego, pero un poco complicado. ¿Puedes simplificarlo?



¡Excelente! El ejercicio mejora la salud, el ánimo y el estado físico. Inventaste algo que permitirá que muchas personas lleven una vida mejor. Para eso están los inventos y la ingeniería.



LEMELSON-MIT
InvenTeams
NIÑOS INVENTORES



El elenco de InvenTeam de The Divine Child High School inventó cómo recargar hasta tres aparatos electrónicos — como teléfonos celulares y reproductores de MP3 — con una bicicleta en movimiento. Este y otros proyectos se encuentran en web.mit.edu/inventeams.



PBS. Vea **DESIGN SQUAD** en PBS o en Internet en pbs.org/designsquad.

Invéntalo, constrúyelo recibe fondos de
the Lemelson foundation
improving lives through invention

Aportes importantes a Design Squad provenientes de



the Lemelson foundation
improving lives through invention

Design Squad también recibe fondos de



DESAFÍO 3

PORTALATAS INOFENSIVO



VEAN UN EPISODIO
PARECIDO EN TV



Foto: Parrish Kennington

Con el fin de ayudar a un grupo que dirige una granja urbana, los equipos de Design Squad compiten para diseñar el mejor recogedor de compost. Vean el episodio "Green Machines" en pbs.org/designsquad.

Los inventores e ingenieros tratan de hacer del mundo un lugar mejor para vivir.

¿Cuál es el reto?

Inventar un dispositivo para sujetar seis latas que no atente contra los animales, y que sea resistente, cómodo y fácil de cargar.

En este desafío los niños: 1) aprenderán por qué los anillos de plástico que se desechan son un peligro para los animales silvestres; 2) examinarán dispositivos plásticos para sostener seis latas o botellas; (3) pensarán en formas de empacar seis latas que no representen peligro para animales; (4) seguirán los pasos del proceso de diseño para inventarle una solución al desafío.

1 Cómo prepararse

- Lea las notas para el líder y la hoja del desafío.
- Consiga uno o dos portatalas de plástico.
- Esponjas y toallas, por si algo se derrama.
- Prepare los materiales (por equipo):
 - 6 latas de gaseosa, agua mineral o jugo (llenas)
 - hojas de cartón de tamaño carta
 - papel de copia
 - cinta plateada
 - papel parafinado
 - cordel o cáñamo
 - 4 revolvedores de pintura
 - 6 bandas elástica



2 Presentación del desafío (5 minutos)

Lea el siguiente párrafo para captar la atención de los niños.

Con mucha frecuencia, el agua arrastraba a la playa aves y tortugas que se habían enredado en los anillos plásticos de los portatalas. Ese día, la niña vio a pocos pasos una de esas aves. Por fortuna, podía salvarla. De un tijeretazo, rompió el anillo de plástico que la estrangulaba. Ustedes conocen esos anillos de plástico. Se usan para cargar latas de gaseosa. Pueden ser fuertes, livianos y fáciles de llevar, pero el problema es cuando se convierten en basura.

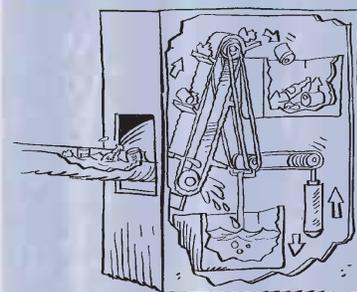


Las aves, las tortugas, los peces y otros seres marinos se enredan en los portatalas de plástico.

3 Actividad preliminar: Examinar un portatalas de plástico (10 minutos)

Pase de mano en mano unos portatalas de plástico y pregunte:

- ¿Qué tan fuertes son los anillos? ¿Qué tamaño tienen? ¿Son flexibles? ¿Son fáciles de usar?
- ¿Qué ventajas y desventajas tiene el plástico? (El plástico es fuerte, impermeable, liviano, fácil de moldear, flexible, durable y económico. Sin embargo, si se arroja en la basura nunca se biodegrada, a diferencia del papel, las cuerdas y la madera).
- ¿A quién le beneficiaría o le interesaría que hubiera portatalas que no fueran peligrosos? (A los animales, por supuesto. Y a los fabricantes que deseen ofrecer un producto inofensivo, a los ecologistas, a los grupos defensores de los animales y a los consumidores de productos "verdes").

VEAN UN PROYECTO
PARECIDO DE INVENTEAM

Las aguas lluvias a menudo contienen desechos que pueden tapar las alcantarillas. Más que un problema costoso, una alcantarilla tapada puede ser un problema sanitario. El equipo InvenTeam de Colfax High School inventó una alcantarilla que separa los desechos y los pone en un recipiente para basura. Este y otros proyectos se encuentran en web.mit.edu/inventeams.

Cuénteles a los niños que los animales se enredan en estos anillos de plástico y no pueden soltarse. Para que entiendan la situación, pídeles que se pongan una banda elástica en la muñeca derecha de modo que les quede un poco floja. Luego se la deben quitar usando sólo la mano derecha. No pueden usar ninguna otra parte del cuerpo, ni los dientes ni la mano izquierda.



4 Pensar y diseñar (10 minutos)

Para ayudarles a pensar, muéstreles los materiales, haga estas preguntas y pídeles que hagan bocetos de sus ideas.

- Las latas de un paquete de seis tienen la misma forma y tamaño. Nombre otros recipientes que contengan objetos de la misma forma y tamaño. (*cajas de huevos, bandejas para bebidas, empaques de frutas, el cajón de una caja registradora, cajas de lápices, etc.*)
- Es importante que sea fácil cargar las latas. ¿Qué tipo de manijas se usan para levantar objetos? (*las manijas de una maleta, las tiras de un morral, las asas de una carretilla, la parte superior de la caja de leche, etc.*)
- ¿Las latas tienen que estar en dos hileras iguales de a tres cada una? (*No. Pueden ir una sobre otra o estar acostadas*).
- ¿Cómo se pueden mantener las latas juntas? (*Se pueden amarrar, rodear con bandas elásticas, pegar con cinta adhesiva o poner en una bandeja hecha con cartón o con revolvedores de pintura*).
- ¿Cómo se podría sacar una lata del portatalas y dejar las demás latas juntas? (*Se deja una abertura o se diseña una forma de separar las latas*).
- Las latas son pesadas y ejercerán mucha fuerza —empujones y jalones— sobre el portatalas. ¿Cómo lograr que un portatalas aguante tanta fuerza? (*usando materiales resistentes, reforzando los puntos en que se articulan las piezas y reforzando los lugares del portatalas en los que las latas ejercen más presión*)



Durante nuestros ensayos, terminamos con muchos diseños. En estas fotos se ven posibles soluciones. No se las muestre a los niños, porque podrían copiar las ideas.

CUESTIONE EL ESTEREOTIPO

Dígalos a los niños que los inventores e ingenieros tratan de hacer del mundo un lugar mejor para vivir. Por ejemplo, señale que para muchas personas es importante ser ecologista y que los ingenieros e inventores buscan formas de mejorar los sistemas de empaque para disminuir las basuras, ahorrar materias primas y eliminar los peligros a que se exponen los animales y el medio ambiente. Muéstrelas videos de ingenieros jóvenes que cuenten cómo la ingeniería les permite hacer cosas que les apasionan y llevar una vida interesante y emotiva. Vea estos videos en:

- pbs.org/designsquad/profiles
- web.mit.edu/inventeamsvideos.html

5 Construir, ensayar y volver a diseñar (25 minutos)

Para ver los puntos fuertes y débiles de una idea, los inventores construyen una serie de diseños preliminares llamados *prototipos*. He aquí algunos problemas que se les pueden presentar a los niños durante la construcción y el ensayo de sus prototipos.

- **Seis latas son demasiado pesadas para un diseño.** Aunque la idea sea buena, es posible que no sirva para sostener seis latas llenas. Los diseños se pueden fortalecer reforzando los lados o las esquinas con cartón, añadiendo una capa de cinta o haciendo ranuras e insertando materiales en ellas.
- **El portalatas se desploma cuando se retira una lata.** En algunos diseños las latas forman parte de la estructura. Cuando se retira una lata, el portalatas se desploma. Señale lo que está pasando y anime a los niños a buscar cómo reforzar el portalatas para que no dependa de las latas.
- **Una lata se destapa.** Nosotros teníamos latas de sobra. También teníamos toallas y esponjas por si algo se derramaba.
- **Los niños se quieren tomar la gaseosa.** Si no quiere que los niños se la tomen, dígalos que necesita las latas para otra sesión o use latas de una bebida que no les guste, como agua tónica o mineral.

6 Analizar (10 minutos)

Pídalos a los niños que comparen y analicen los prototipos que construyeron.

- ¿Qué características funcionaron mejor para mantener las latas juntas, para separarlas y para cargarlas?
- ¿Cuál es el diseño más resistente? ¿Cuál es el más liviano, el más sencillo o el que emplea menos materiales?
- El diseño tiene que dejarse doblar, torcer y empujar. ¿Qué tan bien logró resistir estas fuerzas?
- ¿Cómo puede proteger el medio ambiente un portalatas mejorado? (*Un portalatas mejorado reduce la cantidad de basuras, elimina el peligro para animales y, si es reutilizable, ahorra materias primas*).
- Si un animal se comiera algunos de los materiales que ustedes usaron hoy, podría haber problemas. ¿Qué semejanzas o diferencias hay entre estos problemas y los que causan los portalatas de plástico?

EXPLORAR AÚN MÁS

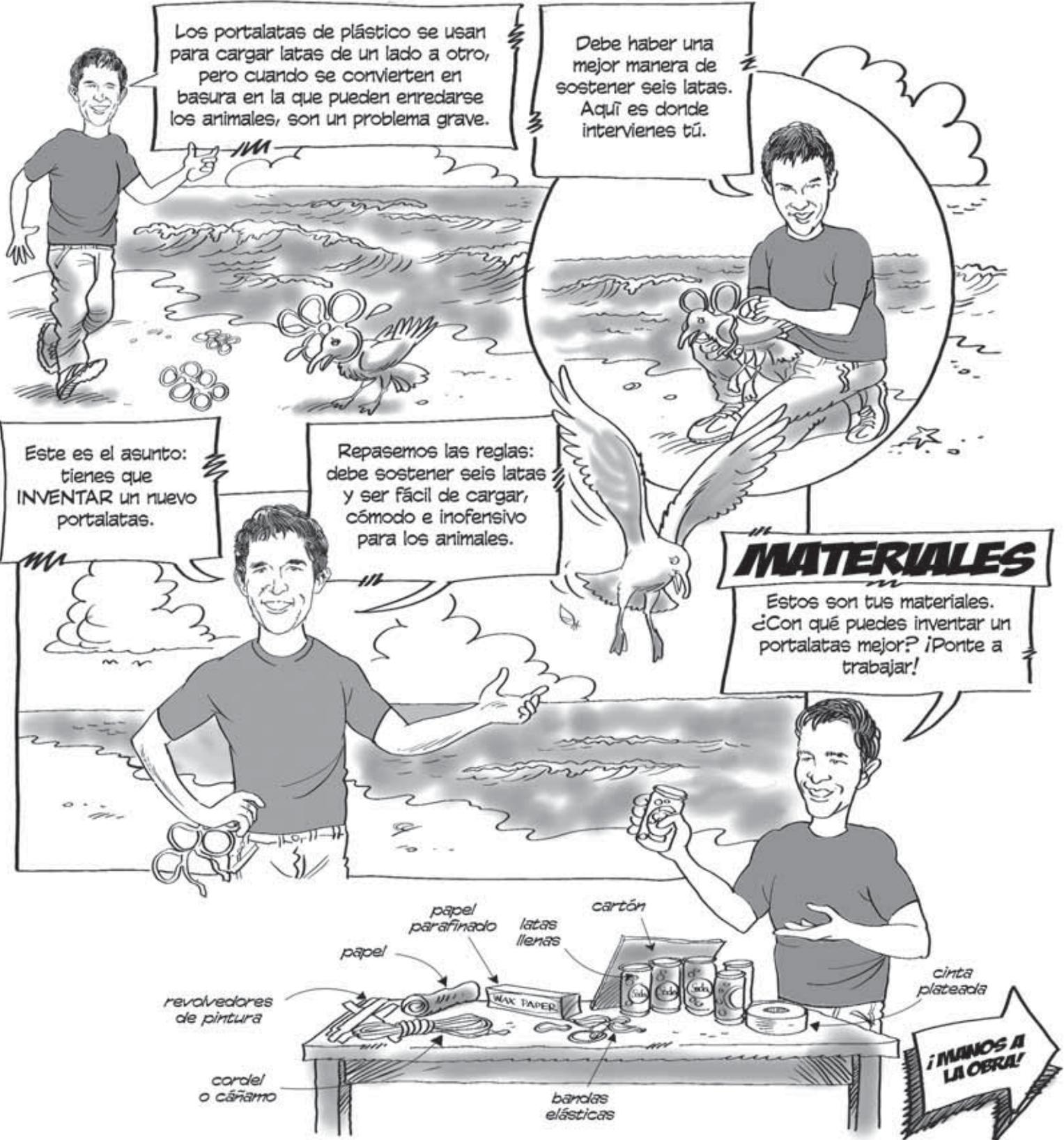
Pídalos a los niños que, a modo de continuación o de proyecto para hacer en casa, dibujen el diseño de un barco que recoja basura de la superficie de un río, lago o mar. Deben rotular las partes y darle al invento un nombre atractivo y fácil de recordar.

- ¿Qué tipo de embarcación podría hacer este trabajo?
- ¿Qué piezas tendría?
- ¿Cómo se movería?
- ¿Cómo distinguiría entre la basura y otras cosas, como animales y algas?
- ¿Cómo almacenaría y desecharía la basura?
- ¿Podría también hacer las veces de barredor de playa y cernir la arena para separar la basura? Expliquen cómo lo haría.

PORTALATAS INOFENSIVO



as built on TV
pbs.org/designsquad



PENSAR Y DISEÑAR

- ¿Cómo podré sostener seis latas juntas?
- ¿Las pondré una tras otra acostadas en fila?, ¿o paradas en fila?, ¿o una sobre otra en una torre?
- ¿Cómo lograré que sea fácil sacarlas?
- ¿Cómo se podrá cargar el portatalatas?

CONSTRUIR

¿Qué has hecho hasta ahora? Ya veo... ¿Cómo impedirás que las latas se caigan? ¿Piensas usar otros materiales?

ENSAYAR Y VOLVER A DISEÑAR

Vamos a ver qué tienes aquí. ¡Huy! Creo que necesitas una agarradera mejor. Vas a tener que cambiar el diseño.

NOTAS
La agarradera que hice se dobla y se tuerce. Eso indica que hay FUERZAS que empujan y jalan las piezas.
Hay que reforzar las piezas para oponer resistencia a la fuerza.

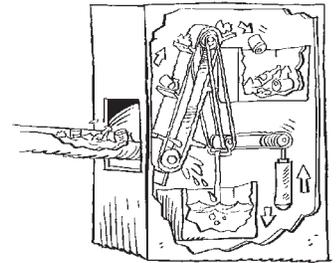
MÁS ADELANTE...

¡Felicitaciones! Muy bien hecho. Hiciste algo para proteger a los animales, disminuiste la cantidad de basuras y pusiste de tu parte para construir un mundo mejor. Para eso son la invención y la ingeniería.

LEMELSON-MIT

InvenTeams

NIÑOS INVENTORES



Las aguas lluvias a menudo contienen desechos que pueden tapar las alcantarillas. Más que un problema costoso, una alcantarilla tapada puede ser un problema sanitario. El equipo InvenTeam de Colfax High School inventó una alcantarilla que separa los desechos y los pone en un recipiente para basura. Este y otros proyectos se encuentran en web.mit.edu/inventeams.



Vea **DESIGN SQUAD** en PBS o en Internet en pbs.org/designsquad.

Inventalo, constrúyelo recibe fondos de
the Lemelson foundation
improving lives through invention

Aportes importantes a Design Squad provenientes de



the Lemelson foundation
improving lives through invention

Design Squad también recibe fondos de



DESAFÍO 4 REFUGIO INMEDIATO



VEAN UN EPISODIO
PARECIDO EN TV



Foto: Mika Tomozak

Los equipos de Design Squad hicieron un curso acelerado en técnicas de construcción preindustrial durante una competencia para construir puentes de 20 pies. No tenían herramientas mecánicas, montacargas... ni baños con agua corriente. Vea el episodio "DS Unplugged" en pbs.org/designsquad.

¿Cuál es el reto?

Inventar un refugio de emergencia resistente y fácil de construir en el que quepa una persona.

En este desafío los niños: 1) pensarán en una figura conocida desde una perspectiva diferente; 2) se enterarán del caso de un excursionista lastimado que sobrevivió porque construyó un refugio improvisado; 3) pensarán en diseños para un refugio; 4) seguirán los pasos del proceso de diseño para inventarle una solución al desafío.

1 Cómo prepararse

- Lea las notas para el líder y la hoja del desafío.
- Prepare papel y lápices para la actividad preliminar.
- Prepare los materiales (por equipo)
 - 2 hojas de cartón de tamaño carta
 - 16 estacas de bambú de 3 pies para jardinería
 - 3 bolsas para basura de 33 ó 42 galones, recortadas para formar una sola lámina
 - tijeras
 - cinta plateada
 - cordel o cáñamo

NOTA 1: Las estacas de bambú, que se consiguen en tiendas de jardinería y ferreterías, vienen en distintos tamaños. Las mejores para este desafío son las de 3 pies.

NOTA 2: No use estacas de fibra de vidrio. Si un niño dobla una estaca de fibra de vidrio y la suelta, ésta se enderezará inmediatamente y puede lastimar a los niños si los golpea al agitarse por el aire.

NOTA 3: Por razones de seguridad, antes de la sesión recorte las bolsas de basura para abrirlas como si fueran sábanas. Así los niños no pueden meterse en una de ellas y no habrá riesgo de asfixia.

2 Actividad preliminar: Despierte la imaginación de los niños (10 minutos)

Dibuje un triángulo en el pizarrón y muéstreles a los niños cómo se puede convertir en un objeto (ver ejemplos a la derecha). Luego pídale que dibujen ocho triángulos en una hoja de papel dejando espacio alrededor de cada uno. Dígales que conviertan los triángulos (o pares de triángulos) en objetos. Después de uno o dos minutos, pídale que expongan sus ideas. Señale que los inventores piensan en las cosas desde un ángulo diferente y ven posibilidades interesantes.



3 Presentación del desafío (5 minutos)

Ponga dentro de contexto el desafío del día con esta noticia.

Todo había comenzado como una excursión placentera, pero en poco tiempo comenzaron los problemas. John Balgrano estaba escalando solo en las montañas de Nueva Zelanda cuando de repente resbaló y cayó por una ladera. Se lastimó mucho una pierna y no pudo caminar más. Al resbalar se le cayó el morral con la tienda de campaña. Esa noche comenzó una tormenta con vientos fuertes, temperaturas heladas, lluvia y granizo. Balgrano necesitaba un refugio de inmediato. Recogió unas ramas, unos trozos de corteza de árbol y algunas hojas, y trató de improvisar un techo impermeable. Así esperó, durante esa noche tormentosa, cada vez con más frío y más cansancio. Cuenta que doce horas después, cuando ya estaba por caer "en las fauces de la muerte", un grupo de rescate lo encontró.

En este desafío los niños investigan cómo se pueden usar figuras geométricas (por ej., triángulos) para construir una estructura estable. Para prepararse, tratan de imaginar cómo convertir triángulos en cosas diferentes.

VEAN UN PROYECTO PARECIDO DE INVENTEAM



El grupo de InvenTeam de Norfolk Technical Vocational Center inventó un morral ergonómico que ejerce menos presión en la espalda de quien lo carga. Este y otros proyectos se encuentran en web.mit.edu/inventeams.

Los inventores piensan en las cosas de manera diferente y ven posibilidades interesantes.

4 Pensar y diseñar (10 minutos)

Cuénteles a los niños en qué consiste el reto y pregúnteles:

- ¿Cómo se podrían usar diferentes partes de plantas para hacer un refugio que resista el viento y la lluvia? *(Usar ramas largas y fuertes, y hojas grandes contra el viento y la lluvia. Estas se pueden entretrejer o poner en capas).*
- Aparte de los excursionistas, ¿qué otras personas usarían este refugio? *(personas sin techo, náufragos, víctimas de catástrofes naturales —como huracanes y terremotos— o personas que estén a la deriva en el mar)*
- Los edificios tienen que resistir fuerzas como los embates y jalones del viento y la gravedad. ¿Cómo construyen los ingenieros edificios resistentes? *(Se aseguran de que la estructura tenga una base sólida, de que los materiales sean suficientemente fuertes y de que las piezas estén bien sujetas entre sí).*
- Además de los triángulos, ¿qué otras figuras y cuerpos geométricos son adecuados para construir estructuras? ¿Por qué? *(Cubos, cuadrados, rectángulos, pirámides, cúpulas, cilindros y arcos. En todos se distribuyen las fuerzas; por ej., el peso de un tejado se reparte entre las diferentes partes del armazón. Los triángulos, las cúpulas y los arcos son especialmente fuertes porque distribuyen la fuerza a prácticamente todas partes de un armazón).*
- ¿Cómo se puede reforzar un armazón débil? *(Se debe procurar que cada pieza esté conectada a otras dos o más piezas y sostenida por ellas).*
- Las tiendas de campaña tienen tres componentes básicos: el armazón, la cubierta y los conectores que unen las piezas. Hagan bocetos de por lo menos tres tipos de refugio. *(Un diseño se parecerá a las estructuras tipo “piel y esqueleto”, como las tiendas de campaña o los rascacielos. El esqueleto es el armazón [por ej., el poste central o la estructura de acero] y la piel es el material que lo cubre [por ej., tela o vidrio]. En algunas estructuras, como las tiendas de campaña grandes o las torres de radio, se usan cables para lograr estabilidad).*



En nuestros ensayos, tuvimos muchos diseños. En estas fotos se ven posibles soluciones. No se las muestre a los niños, porque podrían copiar las ideas.

5 Construir, ensayar y volver a diseñar (25 minutos)

En nuestros ensayos encontramos ciertos problemas que se les pueden presentar a los niños:

- **Unir las piezas es difícil.** Se pueden lograr uniones fuertes y flexibles con cinta plateada (ver la ilustración).
- **El armazón se inclina o se tuerce.** Una forma de reforzar un armazón es conectar cada pieza a una o dos piezas más. Además, los niños pueden apuntalar las esquinas del armazón con cartón. También pueden atravesar una estaca de bambú en ángulo entre dos piezas del armazón. Así se forma una abrazadera triangular que le da más rigidez.
- **El armazón se tambalea.** Para darle más estabilidad, péguelo con cinta adhesiva al piso o pase trozos de cordel desde el armazón hasta el piso y fíjelos con cinta.
- **El techo hace ceder el armazón.** Recuérdeles a los niños que el techo de plástico ejercerá presión en la parte superior del armazón. Dígalos que imiten esta fuerza empujando suavemente el armazón hacia abajo y que le hagan los refuerzos necesarios.
- **El plástico se desliza del armazón.** Dígalos que peguen dos o tres láminas de plástico con cinta antes de ponerlas sobre el armazón. Luego pueden fijarlas con cinta o cáñamo.

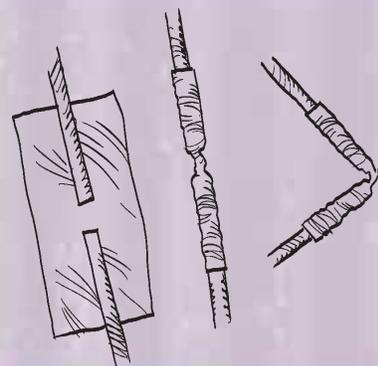
6 Analizar (10 minutos)

Pídales a los niños que presenten, comparen y analicen sus diseños.

- ¿Qué fuerza afectó más el refugio? *(la gravedad, que comprende el peso del armazón, del plástico y de los objetos que iban sobre la tienda de campaña)*
- ¿Qué formas geométricas parecen ser las más fuertes? *(Los triángulos y las cúpulas son especialmente fuertes porque distribuyen la fuerza a prácticamente todas partes de un armazón).*
- ¿Qué estrategias les sirvieron para que su refugio fuera más estable? *(La base estaba bien sujeta al piso, el armazón es un cuerpo geométrico estable y las piezas se reforzaron conectándolas unas con otras).*
- ¿Qué tendrían que cambiar para que sea más fácil o más útil en una emergencia? *(disminuir el tamaño y el peso para que sea más portátil; facilitar la armada y desarmada; que sea de un color vivo para que los equipos de rescate lo vean)*

EXPLORAR AÚN MÁS

- 1) En D-Squad Profiles, muésterles a los niños la reseña de la ingeniera Connie Yang, quien diseña tiendas de campaña y habla de cómo la ingeniería le permite conjugar su amor por los deportes con la inclinación por resolver problemas interesantes. La reseña se encuentra en pbs.org/designsquad/profiles/connie_yang.html.
- 2) Póngales a los niños el reto de construir un refugio que:
 - sea lo suficientemente pequeño para caber en un morral
 - lo pueda armar una sola persona
 - no requiera herramientas para armarlo
 - se pueda desarmar y usar de nuevo



Para conectar dos estacas, ponga en el piso un trozo de cinta plateada de 3 pulgadas, con el lado pegajoso hacia arriba. Ponga los extremos de las estacas sobre la cinta, dejando un espacio de media pulgada entre ellos. Envuélvalos con la cinta. La cinta hará las veces de bisagra.

CUESTIONE EL ESTEREOTIPO

Cuénteles a los niños que a los inventores e ingenieros les gusta resolver problemas relacionados con cosas que le importan mucho a la gente. Por ejemplo, diseñan refugios prácticos, económicos e impermeables para excursionistas, para personas sin hogar, o para alguien que esté a la deriva en el mar o sea víctima de una catástrofe natural. Muéstreles videos de ingenieros jóvenes que hablen de cómo la ingeniería les permite hacer cosas que les apasionan y llevar una vida interesante y emotiva. Vea estos videos en:

- pbs.org/designsquad/profiles
- web.mit.edu/inventeamsvideos.html

REFUGIO INMEDIATO



as built on TV
pbs.org/designsquad



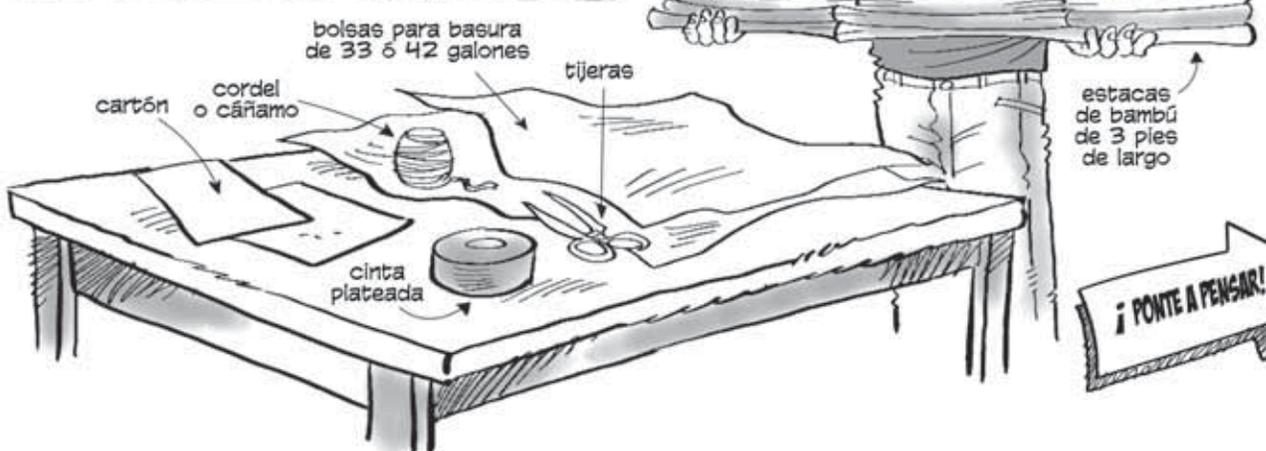
¡Esta no es manera de aguantar una tormenta! Las personas que se pierden, que no tienen techo o que han sido víctimas de un huracán o un terremoto a veces tienen que pasar una o dos noches en condiciones como estas.

Aquí intervienes tú. Se deben poder usar materiales corrientes para mantenerse abrigado y seco cuando uno esté a la intemperie.

Tu misión es INVENTAR un refugio de emergencia.

Repasemos las reglas: que sea resistente, para una persona y de rápida construcción.

MATERIALES
Observa tus materiales. ¿Qué puedes usar para construir un refugio?



¡PONTE A PENSAR!



PENSAR Y DISEÑAR

Hazte estas preguntas:

- ¿Cómo haré un almacén resistente?
- ¿Cómo conectaré las estacas?
- ¿Cómo uniré la cubierta al almacén?

CONSTRUIR

¿Cómo va todo? Parece que será difícil entrar y salir de ahí. Y no lo diseñes con muchas piezas, porque en una emergencia no hay tiempo para nada.



ENSAYAR Y VOLVER A DISEÑAR

¿Listo para ensayar? A ver, ¿qué puedes hacer para que el almacén no se tambalee?



MÁS ADELANTE...



NOTAS

Los refuerzos en cruz dividen un cuadrado en triángulos. Los triángulos son fuertes porque los tres lados se reparten la carga.

refuerzo en cruz
En los cuadrados sólo dos lados se reparten la carga.

¡Qué bien! Tu refugio protege bien y es práctico y económico. Inventaste algo que realmente se necesita. De eso se trata la invención y la ingeniería.



LEMELSON-MIT

InvenTeams

NIÑOS INVENTORES



El grupo de InvenTeam de Norfolk Technical Vocational Center inventó un morral ergonómico que ejerce menos presión en la espalda de quien lo carga. Este y otros proyectos se encuentran en web.mit.edu/inventeams.



PBS. Vea DESIGN SQUAD en PBS o en Internet en pbs.org/designsquad.

Inventalo, constrúyelo recibe fondos de the Lemelson foundation improving lives through invention

Aportes importantes a Design Squad provenientes de



Education

the Lemelson foundation improving lives through invention

Design Squad también recibe fondos de



DESAFÍO 5 PORTAFÁCIL



VEAN UN EPISODIO
PARECIDO DE TV



Los equipos de Design Squad diseñaron prótesis para las piernas y las manos para una bailarina acuática que había perdido ambas piernas. Ella quería bailar en un espectáculo submarino. Vean el episodio "Water Dancing" en pbs.org/designsquad.

Los inventores saben identificar problemas y buscarles solución.

¿Cuál es el reto?

Inventar una manera cómoda en que una persona con muletas o silla de ruedas pueda cargar objetos personales pequeños.

En este desafío los niños: 1) experimentarán algunos de los obstáculos a los que se enfrentan las personas que usan muletas; 2) pensarán en sistemas para cargar cosas; 3) seguirán los pasos del proceso de diseño para inventar una solución para el desafío.

1 Cómo prepararse

- Lea las notas para el líder y la hoja del desafío.
- Prepare los materiales (por sesión):
 - 1 silla con brazos (que representa la silla de ruedas)
 - 4 hojas de cartón de tamaño carta para cada equipo
 - 20 vasos de cartón de 8 oz
 - bandas de goma
 - cordel o cáñamo
 - cinta plateada
- En lugar de buscar objetos delicados para que los niños los usen, como teléfono celular, control remoto, gafas y reproductor de música, prepare un libro, un paquete de tarjetas, un vaso de cartón, un estuche de CD, una lata de gaseosa, una baraja de naipes y unas llaves.

2 Actividad preliminar: "La vida en muletas" (10 minutos)

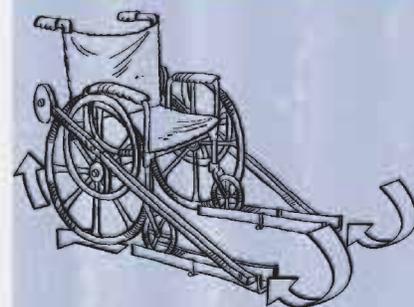
Haga que los niños vivan en carne propia algunos de los obstáculos a que se enfrentan las personas que usan muletas. En lo posible, use muletas de verdad. Si no las consigue, puede imitarlas así: déle a cada niño dos revistas, periódicos o pliegos de papel. Pídale que se los ponga en las axilas y los sostenga apretando los brazos contra el cuerpo. Luego debe pararse en un pie. Con esta incómoda postura se imita la forma en que un par de muletas afecta el movimiento de quien las usa. Luego déle a cada niño una bandeja o una lámina plana de cartón con un vaso de cartón encima. Los niños deben pasarse unos a otros los vasos de cartón sin soltar las muletas (o papeles). Luego deben dar cinco pasos (o saltos) sin soltar la bandeja ni dejar caer el vaso. Recoja los materiales e invite a los niños a sentarse. Comenten qué tareas sencillas serían difíciles o imposibles de realizar en muletas. (*hablar por teléfono celular, estrechar la mano de otra persona, tomar gaseosa, amarrarse los zapatos, cargar objetos, subirse a un autobús, subir las escaleras, etc.*)

3 Presentación del desafío (5 minutos)

Para que los niños se concentren en la necesidad de inventar dispositivos con que los discapacitados lleven una vida mejor, lea la siguiente noticia.

Carlana Stone era gimnasta y porrista, pero en un instante esta adolescente quedó limitada a vivir en una silla de ruedas. Un accidente automovilístico la dejó con parálisis de ambas piernas. A pesar de que sólo podía mover el torso, Carlana aprendió a ducharse, abrir puertas, subir y bajar de autos, acostarse y levantarse de la cama. Gracias a su fuerza de voluntad aprendió a hacer cosas aún más difíciles. Se volvió paracaidista, esquiadora, buceadora y piloto de avión. En su vida profesional consiguió trabajo como reportera de televisión y transmitió noticias desde muchas partes de Miami, sentada en silla de ruedas.

VEAN UN PROYECTO PARECIDO DE INVENTEAM



La Ley para la Protección de los Estadounidenses con Discapacidades (ADA) exige que todas las aceras tengan rampas para sillas de ruedas. Sin embargo, muchas aceras no las tienen. El equipo de InvenTeam de Ardsley High School inventó un sistema que se fija a una silla de ruedas manual y le permite subir a una acera. Este y otros proyectos se encuentran en web.mit.edu/inventeams.

4 Pensar y diseñar (10 minutos)

Las personas que usan muletas o silla de ruedas tienen las manos ocupadas gran parte del tiempo. Por esta razón les resulta difícil cargar muchos objetos personales pequeños. A los inventores les gusta solucionar problemas como este porque son necesidades reales y tienen muchas soluciones interesantes. Dígales a los niños que el reto de hoy consiste en inventar un sistema para que las personas que usan muletas o silla de ruedas puedan cargar diversos artículos personales. Haga estas preguntas para que se les ocurran ideas:

- ¿Qué tipo de cosas cargamos todos los días? (*teléfono celular, gafas, reproductor de música, gafas de sol, llaves, libro, merienda, agua, CD, vaso, cartera, control remoto, billetera, etc.*)
- ¿Qué tipos de sistemas hay para guardar cosas? (*portalápices, morrales, bolsillos, portabebidas, carteras, bolsas, latas y botellas, cajones, etc.*)
- ¿Cómo podrían adaptarse estos sistemas para que los usara una persona que está en una silla de ruedas o anda con muletas?
- Observen los materiales que tenemos para este desafío y hagan bocetos de distintos sistemas para cargar cosas.



En nuestros ensayos, tuvimos muchos diseños. En estas fotos se ven posibles soluciones. No se las muestre a los niños, porque podrían copiar las ideas.

CUESTIONE EL ESTEREOTIPO

A los inventores e ingenieros se les ocurren formas creativas que significan para otros una vida mejor. Por ejemplo, inventan sistemas para que las personas en silla de ruedas o muletas tengan a mano y en orden sus artículos personales. Muéstreles a los niños videos de jóvenes ingenieros que cuenten cómo la ingeniería les permite hacer cosas que les apasionan y llevar una vida interesante y emotiva. Vea estos videos en:

- pbs.org/designsquad/profiles
- web.mit.edu/inventeamsvideos.html

5 Construir, ensayar y volver a diseñar (25 minutos)

En nuestros ensayos encontramos problemas que se les pueden presentar:

- **Demasiadas posibilidades.** Tantas alternativas pueden ser abrumadoras para algunos niños. ¿Debo diseñar mi sistema para muletas o para silla de ruedas? ¿Deberá limitarse a ciertos artículos o servir para todo tipo de cosas? Cuando les dijimos que cada alternativa resolvería un problema y que todas eran ideas excelentes, pudieron elegir un diseño y se concentraron en construir el prototipo correspondiente.
- **Todos los diseños de sistemas para cargar cosas se parecen.** El sistema para cargar cosas no siempre tiene que ir fijo a la silla de ruedas o a las muletas. En nuestros ensayos uno de los niños diseñó un sistema que se cuelga del cuello.
- **Es difícil poner en equilibrio una bandeja en el brazo de una silla (o silla de ruedas).** La bandeja se puede inclinar o escurrir si no se fija bien. Para equilibrarla se debe aumentar la superficie de contacto entre esta y el brazo de la silla. Hay que ubicar la bandeja de modo que el brazo de la silla pase más cerca del centro, y se puede sostener con cuerdas, columnas o soportes. Sugíérelas a los niños que la bandeja se pueda doblar o levantar para que no sea difícil sentarse en la silla ni levantarse.

6 Analizar (10 minutos)

Pídales a los niños que comparen y comenten los prototipos que construyeron.

- ¿Cómo influyó el haber experimentado qué se siente al andar en muletas?
- ¿Qué tan fácil de poner y quitar es el sistema que inventaron?
- ¿En cuáles sistemas se facilita más meter y sacar los artículos?
- Si el sistema que inventaron se caía fácilmente o era inestable, ¿cómo le cambiaron el diseño? (*Aumentaron el área de la base, centraron el peso, usaron abrazaderas más fuertes o más apretadas, etc.*).

EXPLORAR AÚN MÁS

1) Piensen en cómo lograr que las sillas de ruedas y las muletas sean más fáciles de usar.

- ¿Cómo modificarían unas muletas para que pudieran usarse en el lodo?
- ¿Cómo podría una silla de ruedas subir las escaleras o pasar sobre obstáculos?
- ¿Cómo podría una persona en una silla de ruedas quedar a la misma altura de una que está de pie?
- Diseñar muletas con soportes térmicos para la mano que se puedan retirar en el verano.
- Diseñar muletas que se doblan para guardarlas o cargarlas fácilmente.
- Diseñar una silla de ruedas con parasol.

2) En estos sitios de Internet puede mostrarles a los niños unos sistemas de ayuda innovadores:

- **The Hampshire College Lemelson Center**
www.hampshire.edu/lemelson
- **Junior Engineering Technical Society**
jets.org/programs/nedc/index.cfm

PORTAFÁCIL



as built on TV
pbs.org/designsquad



Una de las dificultades de las personas que andan en muletas o silla de ruedas es que no tienen cómo cargar todas sus cosas.

Pero, ¡qué difícil es cargar todo al andar en muletas!

Yo no salgo a ningún lado sin mi celular, mi música, mis gafas de sol, un llavero, un libro y algo para comer y tomar.

Tu labor es **INVENTAR** algo en que se puedan cargar todas estas cosas.

Repasemos las reglas: se debe fijar a las muletas o la silla de ruedas; deben caberle por lo menos tres artículos; debe ser fácil meter y sacar las cosas; no debe hacer estorbo.

MATERIALES

Veamos tus materiales. ¿Qué puedes usar para construir un sistema para cargar objetos que tenga secciones, compartimientos o bolsillos?

- muletas
- cartón
- vasos de cartón de 8 onzas
- papel
- cordel o cáñamo
- cinta plateada
- bandas elásticas
- asiento con brazos

¡A EMPEZAR!

PENSAR Y DISEÑAR

- ¿Qué tipo de cosas se podrán cargar en mi invento?
- ¿Qué clase de sistemas para cargar uso todos los días?
- ¿Mi invento se usará en muletas o en una silla de ruedas?
- ¿Cómo lo fijaré a las muletas o a la silla de ruedas?



CONSTRUIR

¿Listo? Acuérdate que debe ser fácil meter y sacar cosas de tu invento. Puedes también diseñar bolsillos para ciertos artículos, como un teléfono celular o un vaso.



ENSAYAR Y VOLVER A DISEÑAR

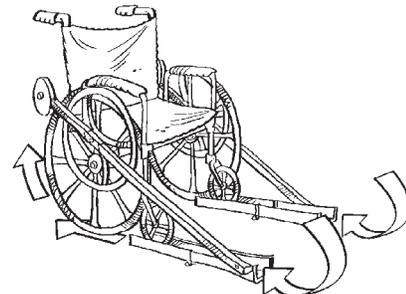
Veamos... Es grande y le cabe mucho, pero hace un poco de estorbo. Además, se cae a todas horas. Te toca rediseñarlo.

CONSEJO

Las muletas son PALANCAS. Al apoyar el peso arriba, la persona no tiene que balancear

un peso adicional en el extremo inferior de la palanca, lo cual sería difícil.

¿Lograste diseñar un sistema que le permita a una persona en muletas o silla de ruedas organizar sus cosas y tenerlas siempre a mano? ¡Felicitaciones! Gracias a tu invento muchas personas llevarán una vida más cómoda. De eso se trata la invención y la ingeniería.



La Ley para la Protección de los Estadounidenses con Discapacidades (ADA) exige que todas las aceras tengan rampas para sillas de ruedas. Sin embargo, muchas aceras no las tienen. El equipo de InvenTeam de Ardsley High School inventó un sistema que se fija a una silla de ruedas manual y le permite subir a una acera. Este y otros proyectos se encuentran en web.mit.edu/inventeams.



PBS. Vea DESIGN SQUAD en PBS o en Internet en pbs.org/designsquad.

Inventalo, constrúyelo recibe fondos de the Lemelson foundation improving lives through invention

Aportes importantes a Design Squad provenientes de



the Lemelson foundation improving lives through invention

Design Squad también recibe fondos de



DESAFÍO 6

INVENTAR UN MUNDO MEJOR

¡Felicitaciones! Ha finalizado cinco desafíos y ha contribuido a despertar el espíritu inventivo de su grupo de niños. Durante el proceso les ha ayudado a afinar sus destrezas para resolver problemas y explorar, y les ha enseñado a usarlas en el proceso de diseño para analizar un problema y pensar en soluciones innovadoras.

Es hora de que los niños apliquen estas destrezas a su propia vida. Use las ideas que le ofrecemos aquí para ayudarles a identificar una necesidad y a tratar de resolverla con una solución original.

HALLAR LOS PROBLEMAS

Aliente a los niños a abrir los ojos y tratar de identificar problemas. Recuérdeles que no tienen que buscar muy lejos; hay oportunidades para mejorar cosas en:

- la comunidad (refugios para animales, tiendas, centros comerciales, centros de reciclaje, parques, etc.)
- la escuela (comedor, auditorio, patio de recreo, salones, casilleros, etc.)
- la casa (patio, garaje, baño, buzón, cocina, etc.)
- sus actividades favoritas (deportes, música, lectura, etc.)

PENSAR

- Haga una lista de los problemas que los niños identificaron.
- Hablen de distintas maneras de resolverlos. Escriba todas las ideas. Al verlas, los niños pueden hacer conexiones ingeniosas que a menudo desembocan en soluciones mucho mejores.

HACER UN DISEÑO PRELIMINAR

- Los niños deben definir en qué consistirá el éxito. Para ello tendrán que fijarse una meta y esbozar los criterios de ejecución.
- Pueden enunciar soluciones de esta manera: “Voy a inventar un x que haga y”.
- Les convendría hablar con personas que puedan usar su invento.
- Deben pensar en los problemas que tendrán que resolver al construir su proyecto.

CONSTRUIR

- Los niños tienen que hacer una lista de los materiales que necesitarán.
- Si los materiales no se consiguen o son caros, deben pensar con qué reemplazarlos.

ENSAYAR, EVALUAR Y VOLVER A DISEÑAR

- Procure que los niños identifiquen el tipo de pruebas que les servirán para perfeccionar su invento.
- Pregúnteles cómo sabrán si su invento ha dado resultado.
- Sugiera que sometan el invento a evaluación por parte de su familia, sus amigos y las personas a quienes está destinado.



DEJA TU HUELLA

Max, el ganador del concurso de invención “¿Basura o tesoro?” de *Design Squad* en 2008, ha inventado cosas desde los seis años.



La “casacúpula” de Max es un refugio en forma de yurta, la vivienda portátil de los nómadas de Mongolia. Al empacar relleno de poliestireno en bolsas plásticas para comestibles, Max resolvió dos problemas. Inventó un refugio eficaz e ideó otra manera de usar bolsas plásticas y relleno de poliestireno, en vez de que pasen a la basura y llenen los botaderos.

EXPONER SOLUCIONES

- Estimule a los niños a presentar su invento en un concurso.
- Hágales buscar en Internet para ver si ya existe un invento parecido.

PERFECCIONAR DESTREZAS

A menudo los niños planean diseños que exceden sus posibilidades en términos de los materiales, destrezas y tiempo de que disponen. Con el fin de que amplíen sus destrezas para que puedan mejorar el diseño en su casa y llevar sus ideas a la práctica, sugiérales que hagan lo siguiente:

- Desbaratar aparatos que ya no sirvan para ver cómo funcionan.
- Buscar a un ingeniero o a un maestro de ciencias que pueda enseñarles destrezas y que tenga experiencia. En “Recursos para inventores” hay asociaciones de ingenieros que pueden servir para encontrar un mentor (ver la página 42).
- Asistir a programas de verano o de fin de semana para perfeccionar las destrezas necesarias para explorar y construir.

BUSCAR OTROS PROGRAMAS

Al fundar un club de inventores o integrarse a uno, su grupo de niños puede asociarse con otros niños que tengan intereses similares.

- Cómo fundar un club de inventores (ver la página 7).
- Future City (para niños de entre 12 y 14 años): **futurecity.org**
- InvenTeams (para niños de secundaria): **web.mit.edu/inventeams**



Los niños pueden aplicar a su vida las destrezas para inventar que han aprendido. Para ello deben identificar una necesidad y luego idear una solución original para tratar de resolverla.

INVENTAR UN MUNDO MEJOR



as built on TV™
pbs.org/designsquad

Ahora que tus destrezas de invención están en excelente forma, es hora de aplicarlas a tu vida.

Primero tienes que identificar una necesidad. Luego debes inventar algo para mejorar esa situación.

No tienes que ir muy lejos para encontrar cosas que necesiten mejorar. Las puedes hallar en tu casa, en la comunidad y en la escuela.

PENSAR Y DISEÑAR

- Elige un problema y piensa cómo solucionarlo.
- Para entender mejor el problema, habla con personas que se vean afectadas por él.

CONSTRUIR

- Haz una lista de los materiales que necesitas.
- Averigua quién puede responder a tus preguntas.

ENSAYAR Y VOLVER A DISEÑAR

- Haz ensayos para perfeccionar tu invento y saber cuándo has logrado tu objetivo.
- Pide que lo ensayen las personas que van a usarlo.

EXPONER LA SOLUCIÓN

- Busca en Internet para ver cómo han resuelto el problema otras personas.
- Participa con tu invento en un concurso para inventores.



Hallará docenas de proyectos inventados por niños en web.mit.edu/inventeams.



Vea DESIGN SQUAD en PBS o en Internet en pbs.org/designsquad.

Inventalo, constrúyelo recibe fondos de the Lemelson foundation improving lives through invention

Aportes importantes a Design Squad provenientes de



the Lemelson foundation improving lives through invention

Design Squad también recibe fondos de



APÉNDICE

- **NIÑOS INVENTORES
(AFICHE DESPRENDIBLE)** p. 37
- **EL PROCESO DE DISEÑO
(AFICHE DESPRENDIBLE)** p. 39
- **NORMAS EDUCATIVAS** p. 41
- **RECURSOS PARA INVENTORES** p. 42
- **DÓNDE CONSEGUIR
MATERIALES** p. 43
- **RECURSOS DE PBS
SOBRE EL TEMA** p. 44

INVENTALO, CONSTRUYELO

CONSTRUYAMOS UN MUNDO MEJOR



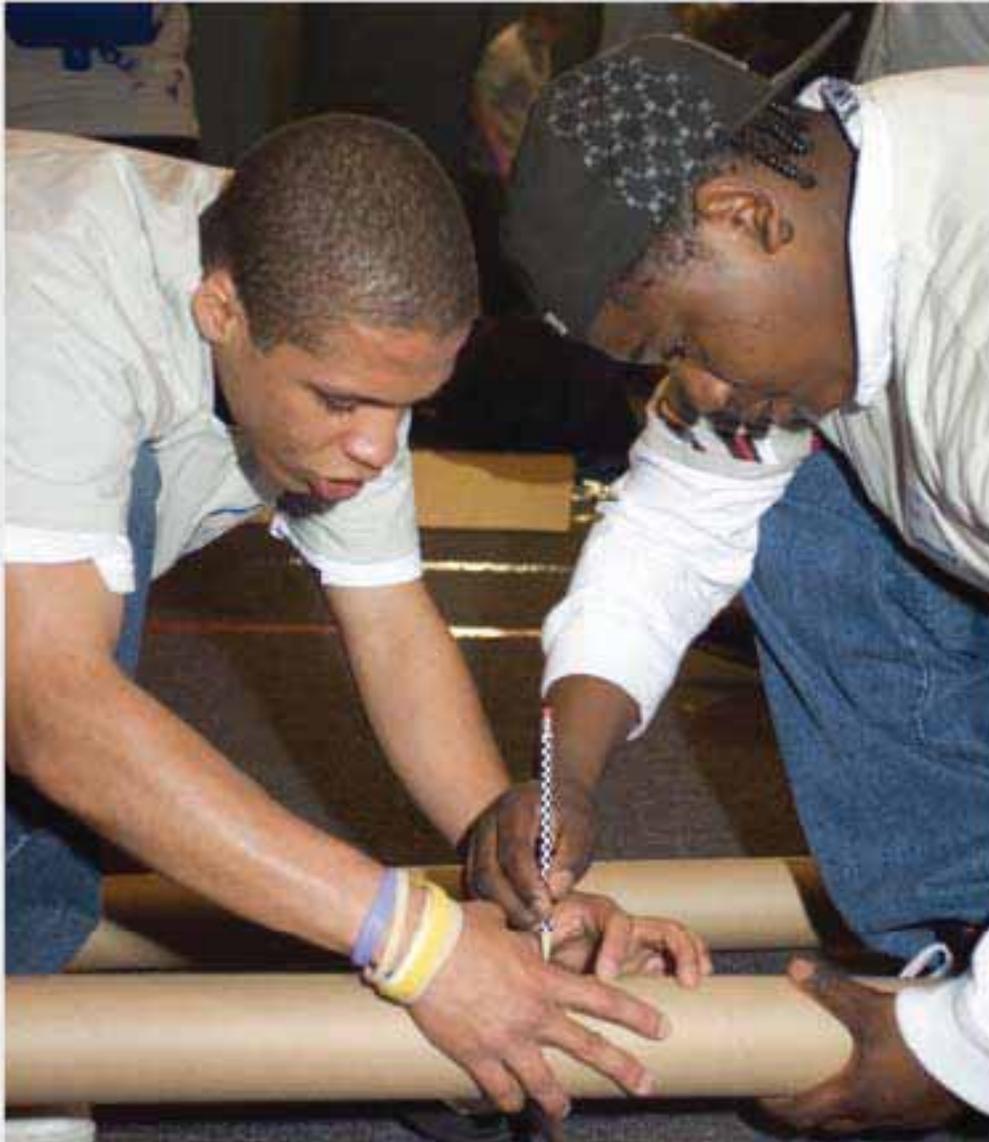
CON IMAGINACIÓN



DISEÑAR COSAS IMPORTANTES



CON CREATIVIDAD



Empieza a inventar con



pbs.org/designsquad

web.mit.edu/inventeams



Fotos por cortesía de InvenTeams de Lemelson-MIT

Invéntalo, constrúyelo recibe fondos de
the Lemelson foundation
improving lives through invention

Aportes importantes a *Design Squad* provenientes de



the Lemelson foundation
improving lives through invention

Design Squad también recibe fondos de



© 2009 WGBH Educational Foundation. *Design Squad* es una producción de WGBH Boston. *Design Squad*, AS BUILT ON TV y los logotipos asociados son marcas registradas de WGBH. Derechos reservados. Todas las marcas de terceros son de propiedad de sus respectivos dueños. Se han usado con autorización.



EL PROCESO DE DISEÑO

El proceso de diseño que usan los inventores e ingenieros sirve para pensar en un problema con creatividad y producir un resultado que funcione. El proceso de diseño es una forma excelente de emprender prácticamente cualquier tarea.

IDENTIFICAR EL PROBLEMA



PENSAR



DISEÑAR



CONSTRUIR



VOLVER A DISEÑAR



ENSAYAR Y EVALUAR



EXPONER LA SOLUCIÓN



as built on TV™



pbs.org/designsquad



Inspiring a New Generation of Inventors

web.mit.edu/inventeams

Invéntalo, constrúyelo recibe fondos de
the Lemelson foundation
improving lives through invention

Aportes importantes a *Design Squad* provenientes de



the Lemelson foundation
improving lives through invention

Design Squad también recibe fondos de



© 2009 WGBH Educational Foundation. *Design Squad* es una producción de WGBH Boston. *Design Squad*, AS BUILT ON TV y los logotipos asociados son marcas registradas de WGBH. Derechos reservados. Todas las marcas de terceros son de propiedad de sus respectivos dueños. Se han usado con autorización.



NORMAS EDUCATIVAS*

*En la fecha en que se mandó a imprimir esta guía, las normas educativas de este cuadro no existían en forma traducida. Para facilitarles a los educadores equiparar las actividades con las normas, tal como existen, no hemos traducido los títulos en este cuadro.

Challenge	Massachusetts Curriculum Frameworks Science and Technology/Engineering Standards										ITEA National Study of Technology Content Standards					National Science Education Standards																								
	Grades 3-5					Grades 6-8					Grades K-12					Gr. K-4					Grades 5-8																			
Lanzador de confeti	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	1	4	5	1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	8	11	13	The Nature of Technology	1	2	3	6	Design	8	9	10	Abilities for a Technological World	11	12	18	20	Technology in Society	•	•	•	•	•
	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•		•	•	•		•	•	•	•		•	•	•	•	
Entremos en calor	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	The Nature of Technology	•	•	•	•	Design	•	•	•	Abilities for a Technological World	•	•	•	•	Technology in Society	•	•	•	•	•
	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•		•	•	•		•	•	•	•		•				
Portafaldas Inofensivo	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	The Nature of Technology	•	•	•	•	Design	•	•	•	Abilities for a Technological World	•	•	•	•	Technology in Society	•	•	•	•	•
	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•		•	•	•		•	•	•	•		•				
Refugio Inmediato	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	The Nature of Technology	•	•	•	•	Design	•	•	•	Abilities for a Technological World	•	•	•	•	Technology in Society	•	•	•	•	•
	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•		•	•	•		•	•	•	•		•				
Portafácil	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	The Nature of Technology	•	•	•	•	Design	•	•	•	Abilities for a Technological World	•	•	•	•	Technology in Society	•	•	•	•	•
	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•		•	•	•		•	•	•	•		•				

RECURSOS PARA INVENTORES

SOCIOS DE “INVÉNTALO, CONSTRUYELO”

- **Design Squad**
pbs.org/designsquad
Acerca a los niños a la ingeniería y los estimula con episodios de TV, juegos, 35 desafíos prácticos y muchas cosas más.
- **Lemelson-MIT InvenTeams**
web.mit.edu/inventeams
Ofrece una experiencia única del mundo de la invención para estudiantes de secundaria, por medio de una iniciativa nacional financiada con subvenciones. Contiene información sobre inventos y premios otorgados por el programa Lemelson-MIT a inventores notables.

PROYECTOS DE INVENCION

- **Discover Engineering**
discoverengineering.org
Tiene un montón de proyectos, juegos, actividades en línea y videos sobre diseños geniales de ingenieros.
- **Howtoons**
Howtoons.com
Mediante historietas, les muestra a los niños paso a paso cómo realizar por su cuenta 15 proyectos divertidísimos.
- **Inventors/Inventions**
edtech.kennesaw.edu/web/inventor.html
Ofrece planes de estudio, actividades y enlaces a sitios de Internet sobre el mundo de la invención dirigidos a niños y maestros.
- **The NASA Science Files**
scifiles.larc.nasa.gov/text/kids/D_Lab/acts_invention.html
Contiene experimentos y simulacros en los que se usan inventos. Ponga a los niños a inventar con “The Case of the Wright Invention” (video y guía para el maestro, 2001–2002).
- **U.S. Patent and Trademark Office: Kids’ Pages**
uspto.gov/go/kids
Contiene una página interactiva para niños con juegos, acertijos y enlaces de interés.

CONCURSOS DE INVENCION

- **The Christopher Columbus Awards**
christophercolumbusawards.com/enter.php
Estimula a estudiantes de entre 12 y 14 años de todo el país a identificar un problema de su comunidad y darle una solución innovadora.
- **eCYBERMISSION**
https://ecybermission.apgea.army.mil
Impulsa a niños de grados 6 a 9 a inventar soluciones para problemas de su comunidad con base en las ciencias, las matemáticas y la tecnología, y a presentarlas en Internet en una competencia gratuita.
- **ExploraVision**
exploravision.org
Anima a estudiantes de kindergarten a grado 12 a inventar nuevas tecnologías, a explorar las que existen y a analizar el futuro de estas.
- **INVENT AMERICA!**
inventamerica.org
Ofrece oportunidades para que los estudiantes de kindergarten a grado 8 adquieran destrezas de pensamiento crítico y creativo a través del proceso de invención. Celebra además un concurso nacional de invención para estudiantes.
- **National Museum of Education**
nmoe.org/competitions.htm
Organiza una serie de concursos divertidos de invención y contiene una galería de inventores estadounidenses jóvenes.
- **Tech Challenge**
techchallenge.thetech.org
Despierta el espíritu innovador al impulsar a equipos de niños de grados 5 a 12 a diseñar soluciones creativas para dificultades de la vida diaria en un ambiente conocido.
- **TOYchallenge**
sallyridescience.com/toychallenge
Organiza un concurso nacional entre niños de grados 5 a 8 para inventar juegos o juguetes.

DE INVENTOS E INVENTORES

- **Inventors and Inventions for K–12 Education**

falcon.jmu.edu/~ramseyil/inventors.htm

Contiene enlaces a sitios de Internet dedicados a inventos e inventores.

- **The Lemelson Center for the Study of Invention and Innovation**

invention.smithsonian.org/home

Ofrece una amplia gama de recursos para estimular la creatividad inventiva de los niños y hacerles apreciar más el papel que desempeñan la invención y la innovación en la historia de Estados Unidos.

- **National Institute of Environmental Health Sciences Kids' Pages**

kids.niehs.nih.gov/quotes/qtinvent.htm

Contiene citas notables acerca de la invención.

- **PBS's American Experience: Forgotten Inventors**

pbs.org/wgbh/amex/telephone/sfeature/index.html

Presenta diversos inventos del pasado.

DÓNDE CONSEGUIR MATERIALES

Encontrará la mayoría de los materiales en tiendas cercanas. A menudo los comerciantes locales les hacen descuentos a los maestros. Si va a comprar cantidades pequeñas, acuda a estos lugares:

- **Tiendas de artículos para manualidades**, para carretes de madera y confeti de papel
- **Tiendas de artículos para oficina**, para cartón corrugado
- **Tiendas de comestibles**, para moldes de papel de aluminio, pajillas o popotes, vasos de cartón
- **Tiendas de artículos deportivos y jugueterías**, para bolas de tenis y de ping-pong
- **Tiendas de artículos para fiestas**, para confeti de papel
- **La enfermería de la escuela**, para las muletas (los niños también pueden traer muletas de la casa)
- **Ferreterías o almacenes de materiales para el hogar**, para revolvedores de pintura, estacas de bambú para jardinería, cinta plateada y bolsas grandes para basura

Estos artículos se consiguen en Internet en cantidades grandes*. Por ejemplo:

Cartón corrugado

papermart.com

Item #261811

uline.com

Item #S-2437

Bolas de ping-pong

target.com

Item#10731581

ustoy.com

Item #GS29

Estacas de bambú de 3 pies

acehardware.com

Item #048307210036

aubuchon.com

Item #277616

Carretes de madera

craftamerica.com

item #SP138-50

woodcrafter.com

Item #NS28

* Estos son ejemplos de proveedores que ofrecen estos artículos. Averigüe cuál es el proveedor que más le conviene.

RECURSOS DE PBS SOBRE EL TEMA



De 3 a 6 años

Celebre la curiosidad y la aventura de los niños con exploraciones científicas sencillas.

peepandthebigwideworld.org



De 3 a 6 años

Descubra las ciencias, la ingeniería y las matemáticas en el mundo que tenemos a nuestro alrededor.

pbskids.org/curiousgeorge



De 8 a 11 años

En ZOOM hallará actividades de ciencias e ingeniería diseñadas por niños.

pbskidsgo.org/zoom



De 9 a 12 años

Investigue cuestiones ambientales y ayude a proteger el planeta.

pbskidsgo.org/greens



De 6 a 10 años

Ponga a prueba sus destrezas para resolver problemas al enfrentar desafíos científicos inspirados en los que se ven en este programa.

pbskidsgo.org/fetch



De 11 años en adelante

Explore más a fondo los temas científicos destinados para docentes que ofrece la serie de PBS de mayor acogida sobre ciencias.

pbs.org/wgbh/nova



De 11 años en adelante

Descubra lo más novedoso en investigaciones y conozca a personalidades fascinantes del mundo de las ciencias y la tecnología.

pbs.org/wgbh/nova/sciencenow



De 14 a 18 años

Conozca a ingenieras que han dejado su huella en el mundo y nos sirven de inspiración. Descubra si en la ingeniería está su futuro de ensueño.

engineeryourlife.org



Educadores

Use esta biblioteca repleta de medios de enseñanza para darles vida a conceptos de manera atractiva e interactiva.

teachersdomain.org

CRÉDITOS

Invéntalo, construyelo es una producción del Departamento de Extensión Educativa de WGBH.

Directora, Extensión Educativa

Julie Benyo

Subdirectora, Extensión Educativa

Thea Sahr

Gerente de Contenido Educativo

Sonja Latimore

Director Editorial del Proyecto

Chris Randall

Editora Asociada

Joan Pedersen

Coordinadora de Extensión Educativa

Natalie Hebshie

Asistente de Extensión

Margot Sigur

Redactores

Hopping Fun Creations

Asesores

Jenny Atkinson, M.Ed.

*Directora Ejecutiva,
Charlestown Club, Boys & Girls
Club of Boston*

Erin Bader, Ph.D.

Creadora de currículos, TERC

Teon Edwards, M.Ed.

Creadora de currículos, TERC

Ari W. Epstein, Ph.D.

*Terrascope, Massachusetts
Institute of Technology*

Rick McMaster, Ph.D., PE.

*Gerente Ejecutivo del Proyecto,
IBM; Chair, Central Texas
Discover Engineering*

Heidi Nepf, Ph.D.

*Catedrática en Ingeniería Civil y
Ambiental, Massachusetts
Institute of Technology*

Kate L. Pickle

*Gerente del programa STEM,
Girl Scouts of the USA*

Joshua Schuler

*Director Ejecutivo,
Programa Lemelson-MIT,
Massachusetts Institute of
Technology*

Amy Smith

*Massachusetts Institute of
Technology*

Subdirector Creativo

Peter Lyons

Diseñador

Jonathan Rissmeyer

Ilustrador

Bot Roda

Producción Impresa

Mark Hoffman

Productora Ejecutiva Senior

Kate Taylor

**Productora Ejecutiva
de la Serie**

Marisa Wolsky

Un agradecimiento especial a los chicos del Jackson/Mann Community Center en Brighton, MA, quienes pusieron a prueba las actividades y les dieron su sello de aprobación.

NUESTROS COLABORADORES



as built on TV™

Design Squad logra que los niños y los adolescentes piensen como ingenieros. Les muestra que la ingeniería es divertida y creativa, y que está al alcance de todos.

VÉALO TELEVISIÓN

Competencia más ingeniería más dos equipos de niños suman diversión. Véalo en PBS.

DESAFÍOS PRÁCTICOS

Los desafíos de *Design Squad* le dan vida a la ingeniería. Descargue los 35 episodios de pbs.org/designsquad/parentseducators.

VISITE LA SEDE EN INTERNET

Hallará episodios, juegos, datos sobre el elenco, detalles sobre la serie, recursos educativos y mucho más. Visítenos en pbs.org/designsquad.

ORGANICE EVENTOS

Lleve *Design Squad* a un museo, biblioteca o centro comercial y despierte el interés de los niños en la ingeniería con un evento animado y divertido. Lea detalles en pbs.org/designsquad.



LEMELSON-MIT PROGRAM

celebrating invention and innovation

El Programa Lemelson-MIT reconoce a inventores sobresalientes, procura soluciones novedosas y sostenibles a problemas de la vida real, y prepara e inspira a los jóvenes para emprender vidas y carreras creativas con el ánimo del inventor. Entérese de detalles en web.mit.edu/invent.



InvenTeams es una iniciativa de alcance nacional del Programa Lemelson-MIT que tiene por objetivos entusiasmar a los estudiantes de secundaria sobre los inventos, facultarlos para resolver problemas y fomentar un entorno de inventiva en la escuela y la comunidad. Ver más detalles en web.mit.edu/inventteams.

- Apoya la formación de clubes de inventores en las escuelas.
- Ofrece subvenciones de hasta \$10,000 a equipos de estudiantes de secundaria para que inventen la solución a un problema.
- Capacita a maestros sobre el proceso de invención y sus resultados.
- Ofrece desafíos de diseño y otros recursos educativos.

Invéntalo, constrúyelo recibe fondos de
the Lemelson foundation
improving lives through invention

Aportes importantes a *Design Squad* provenientes de



the Lemelson foundation
improving lives through invention

Design Squad también recibe fondos de



© 2009 WGBH Educational Foundation. *Design Squad* es una producción de WGBH Boston. *Design Squad*, AS BUILT ON TV y los logotipos asociados son marcas registradas de WGBH. Derechos reservados. Todas las marcas de terceros son de propiedad de sus respectivos dueños. Se han usado con autorización.

